Tome XXXVIII 1960 N° 3

ARCHIVES

DE

L'INSTITUT PASTEUR

D'ALGÉRIE

Secrétaire général : L. PARROT



ALGER

1960

Publication périodique trimestrielle

Ces ARCHIVES sont destinées à recueillir les travaux de Microbiologie et de Parasitologie, pures ou appliquées, et en général toutes études inspirées des méthodes pastoriennes, intéressant l'Afrique française et plus particulièrement l'Algérie.

SOMMAIRE

TOME XXXVIII ALGER, SEPTEMBRE 1960 N° 3

ARCHIVES

DE

L'INSTITUT PASTEUR

D'ALGÉRIE

ÉTUDE DES DIFFÉRENCES DE VITESSE DE CATAPHORÈSE ENTRE B. PRODIGIOSUS ET SES MUTANTS, ET SUIVANT LES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU

par M. BÉGUET et R. RAMPON (*)

Nous avons cherché à compléter l'étude des caractères biologiques et physico-chimiques des mutants de *B. prodigiosus* obtenus expérimentalement (**) par la mesure des variations de vitesse de cataphorèse des corps microbiens, suivant les types et suivant les conditions physico-chimiques du milieu. Pour éviter de trop grandes erreurs dans des essais de mesure de valeur absolue de la charge électrique, nous avons étudié ces variations au cours d'expériences « jumelées », en comparant seulement dans chaque expérience la vitesse du mutant à celle du type origine.

La technique de base était rigoureusement la même dans chaque expérience, et dans les mêmes conditions de température, d'âge des cultures, de pH de la suspension, de force du champ et de délais entre les divers temps de la manipulation.

(*) Nous remercions Mme G. BROMBLET, laborantine, de son intelligente et dévouée collaboration qui nous a été particulièrement précieuse dans ce travail.

(**). M. BÉGUET. — Etude comparative de 32 mutants de *Bacillus prodigiosus* obtenus expérimentalement. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **34**, 1956, 181.

M. BÉGUET. — Variations du rythme de multiplication de *Bacillus prodigiosus* suivant le type microbien. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **35**, 1957, 55.

M. BÉGUET et R. RAMPON. — Sur les causes de l'aspect superficiel des colonies de mutants de *Bacillus prodigiosus*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **35**, 1958, 150.

Reçu pour publication le 30 juillet 1960

Technique

Nous avons utilisé, avec quelques modifications de détail, le dispositif classique pour l'observation de la cataphorèse au microscope.

Microscope. — Nous nous sommes servi d'un microscope muni d'une graduation en μ de la vis micrométrique de mise au point. L'observation était faite avec un objectif n° 5 et un oculaire n° 4 muni d'une échelle micrométrique. Les rayons lumineux étaient refroidis par le passage à travers une nappe d'eau de 2 centimètres environ.

Cellule d'observation. — La cellule d'observation était réalisée en collant au baume les deux bords d'une lamelle couvre-objet de 2 cm 2 sur les bords correspondants de deux lamelles semblables, elles-mêmes soudées sur une plaque de verre. Le vide ainsi obtenu doit être d'environ 3 dixièmes de millimètres d'épaisseur sur 2 cm 2 de longueur. L'étanchéité parfaite des soudures latérales était contrôlée, et la profondeur exacte en μ était indiquée sur une extrémité de la plaque de verre.

Au début de chaque expérience, la cellule était remplie par capillarité avec quelques gouttes de la suspension microbienne, et l'occlusion était assurée par une petite masse de gel d'agar de même pH à 10 % de NaCl, déposée à chaque extrémité et servant de « plots » pour la mise en contact avec le circuit électrique.

Circuits électriques (voir schéma). — Courant alternatif du secteur, modifiable par un transformateur, et rendu continu par un redresseur. Une résistance variable permettant de régler l'intensité, et un contacteur-inverseur permettant de changer à volonté le sens du courant dans le circuit de l'expérience.

Pour éviter les phénomènes secondaires dans la cellule d'observation, le courant était transmis à celle-ci par des « ponts de gélose » (tubes de verre contenant un gel d'agar à 3% préparé avec une solution de KCl à 10 % de pH 7). Les extrémités de chaque élément des ponts étaient munies d'une petite mèche de coton imbibée d'agar pour éviter la formation des bulles d'air.

Une première série de ponts de gélose était consacrée au circuit général, une deuxième série était utilisée pour mesurer la différence de potentiel aux bornes du champ électrique d'observation et comportait un voltmètre de précision.

Préparation de la suspension microbienne. — Les corps microbiens obtenus par raclage des cultures sur gélose inclinée étaient lavés par centrifugation dans une solution de NaCl à 8 ‰ puis remis en suspension dans la solution tampon choisie pour l'expérience. L'heure précise était notée ainsi que pour tous les temps de l'expérience, les délais entre chaque temps devant être toujours les mêmes.

Observation de la vitesse de cataphorèse. — Les extrémités des ponts de gélose étaient mises en contact avec les plots de gélose obturant la cellule, celles du circuit voltmètre rigoureusement au niveau du bord de la lamelle couvre-objet, et au milieu, et celles du circuit général un peu en arrière. La tension était réglée pour avoir *6 volts aux bornes* du champ de 2 cm 2 de longueur, quelle que soit l'expérience et pendant toute la durée de celle-ci.

Pour neutraliser l'influence gênante du déplacement de l'eau dans le champ, électrisée positivement au contact du verre, nous avons toujours procédé aux mesures de vitesse dans la même zone de la couche liquide,

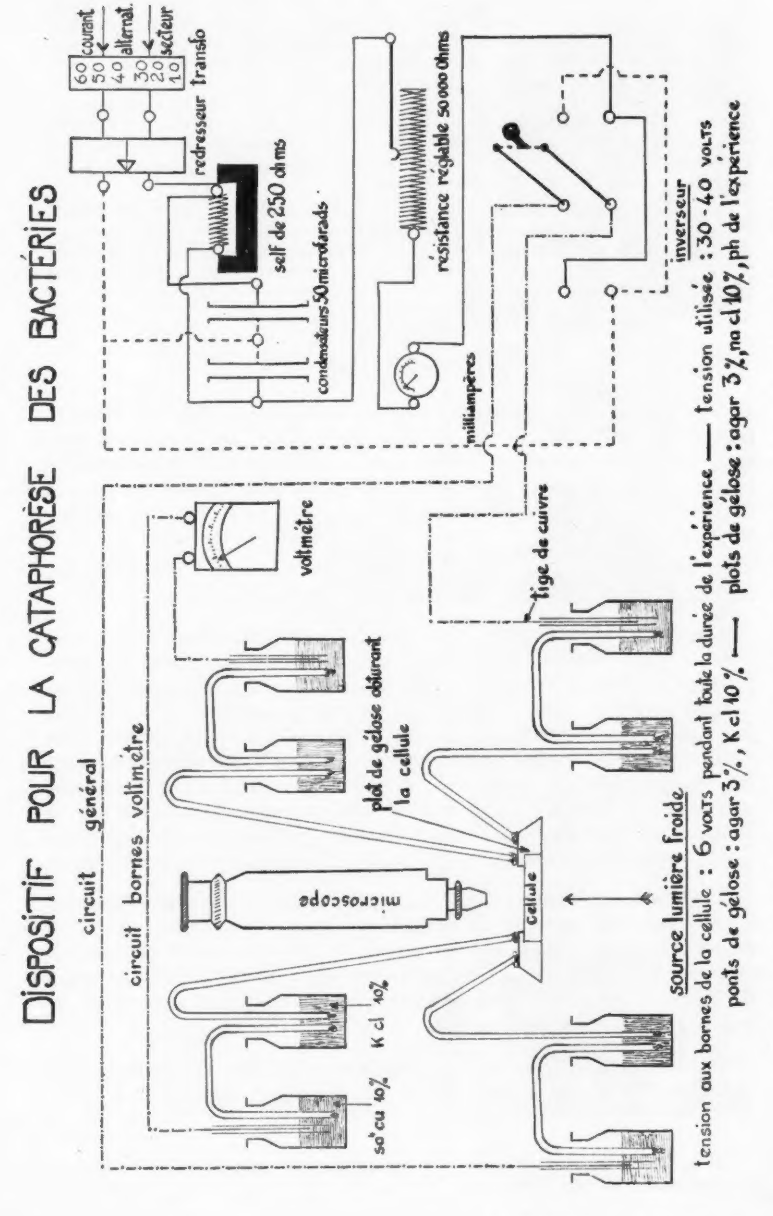


Fig. 1. — Schéma du dispositif pour la mesure de la vitesse de cataphorèse des bactéries.

où ce mouvement est théoriquement nul d'après SMOLUCHOWSKI (*), c'est-à-dire à une distance de la face inférieure de la lamelle couvre-objet égale à 1/5 de l'épaisseur de la couche liquide. Nous avons choisi, pour la commodité de l'observation, d'encadrer cette zone théorique en pratiquant trois séries de mesures : par exemple dans le cas d'une épaisseur de liquide de 300 μ, à 50, 60 et 70 μ de la lamelle couvre-objet et en prenant la moyenne. La vitesse apparente des corps microbiens le long de l'échelle micrométrique était notée d'abord en secondes (avec un compte-secondes d'épreuves sportives donnant la demi-seconde) et calculée ensuite en μ par seconde, compte tenu du grossissement.

Pour chaque expérience la moyenne était établie pour 15 à 30 germes dans les trois zones indiquées. En ce qui concerne le temps de l'expérience, la vitesse était notée pendant les 10 minutes suivant la mise en équilibre relative du tampon avec la masse de gélose des plots, c'est-à-dire que tout était terminé 20 minutes après la mise en suspension des germes.

FAITS CONSTATÉS

Sous réserve des conditions constantes exposées dans la description de la technique suivie, et dans les limites des seules observations de comparaison, *en expériences jumelées,* nous avons constaté les faits suivants dans l'étude de la vitesse de cataphorèse des germes d'une souche de *B. prodigiosus* et de ses mutants obtenus expérimentalement.

Toutes les mesures ont été faites avec une tension de 6 volts aux bornes d'une cellule de 2,2 centimètres de longueur.

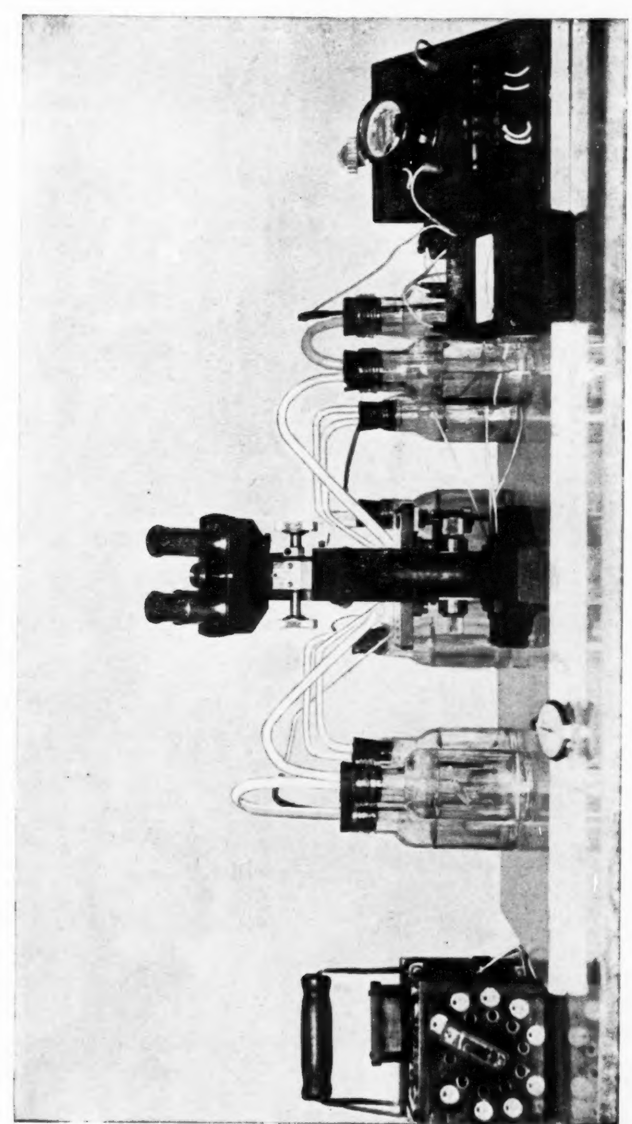
I. *Variations de la vitesse suivant les individus d'une même souche.* — Dans chaque expérience, la mesure de la vitesse de cataphorèse a montré des différences assez grandes parfois suivant les individus d'une même souche et au même moment (observations faites au cours de 512 expériences et relatives à 8.406 germes). Ces différences, très atténuées dans les zones de pH incompatibles avec la vie microbienne (1/10 de différence par rapport à la vitesse moyenne) et dans les cultures très vieilles (7 mois) ou tuées par la chaleur (65° pendant une heure) étaient surtout importantes entre le pH 5 et le pH 8 (jusqu'à 1/3 de différence avec la vitesse moyenne).

II. *Signe de la charge.* — Le signe de la charge a été constamment *négatif* pour les germes en suspension dans des tampons de pH 3 au pH 13, et *positif* au-dessous du pH 3. Le point iso-électrique n'a pu être déterminé avec plus de précision à cause de l'importance de l'agglutination des germes aux environs du pH 3 surtout en ce qui concerne les types rugueux.

III. *Cas où la vitesse de cataphorèse n'a pu être déterminée avec précision.* — a) Dans les cultures de moins de 24 heures, à cause

---

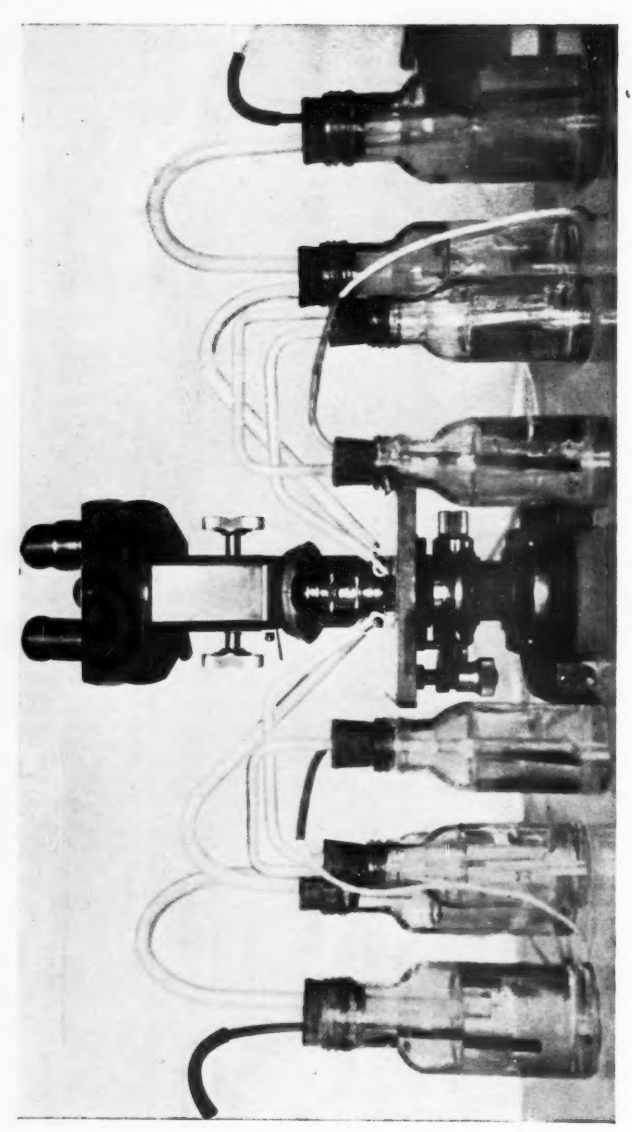
(*) L. MICHAËLIS. — *Manuel de techniques de physico-chimie,* Masson et Cie, édit., Paris, 1923.



Vue d'ensemble des appareils de cataphorèse.

Face page 334

PLANCHE II



Détail des « ponts de gélose ».

Face page 335

de la mobilité propre des germes qui pour la plupart ne paraissaient pas influencés par le champ électrique.

b) Au pH 2 et au pH 1, où le caractère positif n'était net que pendant les deux ou trois premières minutes d'observation de la cataphorèse. Puis les germes s'immobilisaient peu à peu et étaient ensuite entraînés en sens inverse, sans que rien ne soit modifié ni dans le plan d'observation dans la cellule ni dans la force du champ. Le même phénomène était constaté en utilisant des germes ayant séjourné plusieurs jours dans un tampon de pH 1, et *non repiquables*, lavés par centrifugation avant d'être mis en suspension dans un nouveau tampon de pH 1 pour une mesure de vitesse de cataphorèse. Ce changement de signe survenant dans la cellule d'observation ne nous a paru devoir être expliqué que par une action chimique entre l'agar des plots obturant la cellule et l'acide du tampon (HCl N/10) ramenant le tampon à un pH supérieur.

IV *Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le type de mutant.* — Des différences notables de vitesse de cataphorèse ont été constatées d'une façon constante dans la zone des pH biologiques (pH 4 à 9) pour chacun des types de mutants par rapport à la vitesse de la souche origine, au même pH et au même âge de la culture.

a) La vitesse de cataphorèse des *mutants du type rugueux* (surface de la colonie ridée, consistance épaisse et souvent sèche, opacité de la masse microbienne, difficulté à mettre en suspension fine les germes, qui sont très agglutinables par les solutions ionisées et notamment par le nitrate de cérium) a été trouvée *plus lente* que celle du type origine de même âge et au même pH. Ce caractère était d'autant plus marqué que les germes provenaient de colonies rugueuses plus différenciées.

Vitesse moyenne de la souche origine : 3,54 μ par seconde
— — des souches rugueuses (5 types) : 2,32 μ —

(Observations faites au cours de 70 expériences jumelées portant sur un total de 2.792 germes, du pH 4 au pH 9).

Au pH 6, qui nous a paru être le pH optimum pour le *B. prodigiosus* étudié, les différences de vitesse de cataphorèse entre la souche origine et les mutants rugueux ont été encore plus régulières et plus marquées.

Vitesse moyenne de la souche origine : 4,00 μ par seconde
— — des mutants rugueux : 2,96 μ —

(au cours de 60 expériences jumelées portant sur un total de 1.215 germes provenant de cultures de plus de deux jours et de moins d'un mois) (Voir fig. 4).

Au-dessus du pH 8 les différences deviennent de moins en moins marquées et au-dessus du pH 10 sont irrégulières ou inversées.

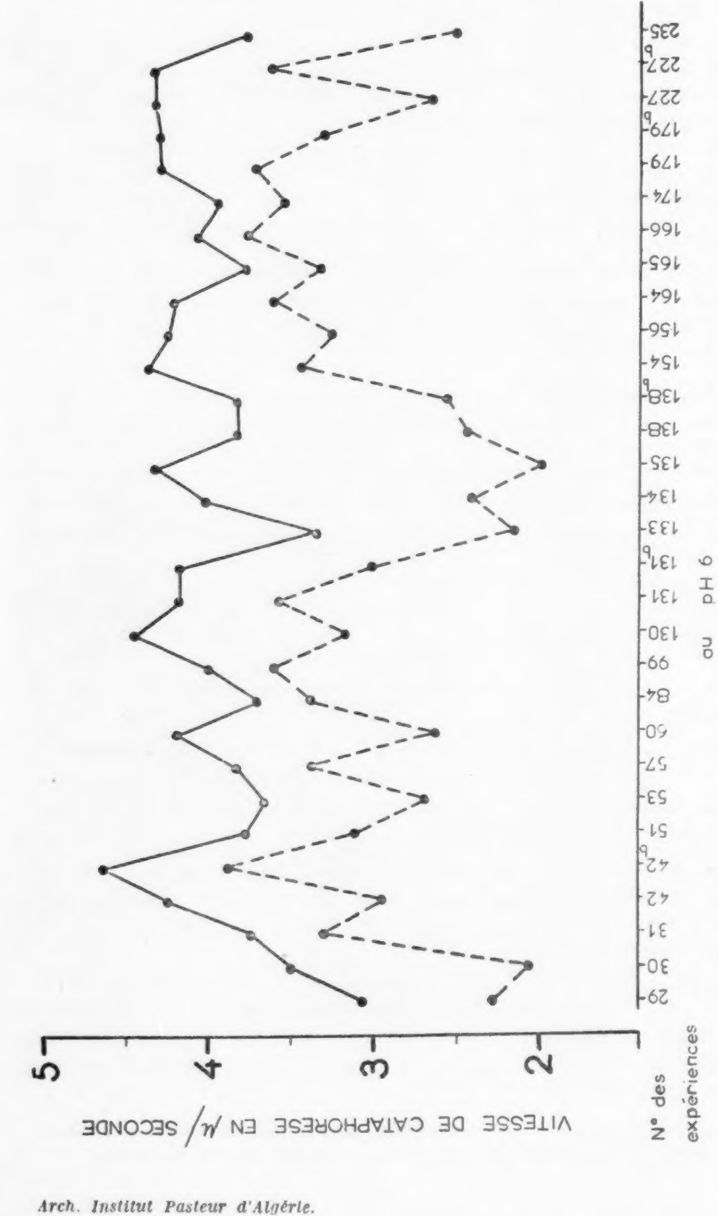


Fig. 2. — Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le type de mutant. I. *Souche origine* (traits continus) ; — *mutants rugueux* dérivés de la souche origine (traits discontinus).

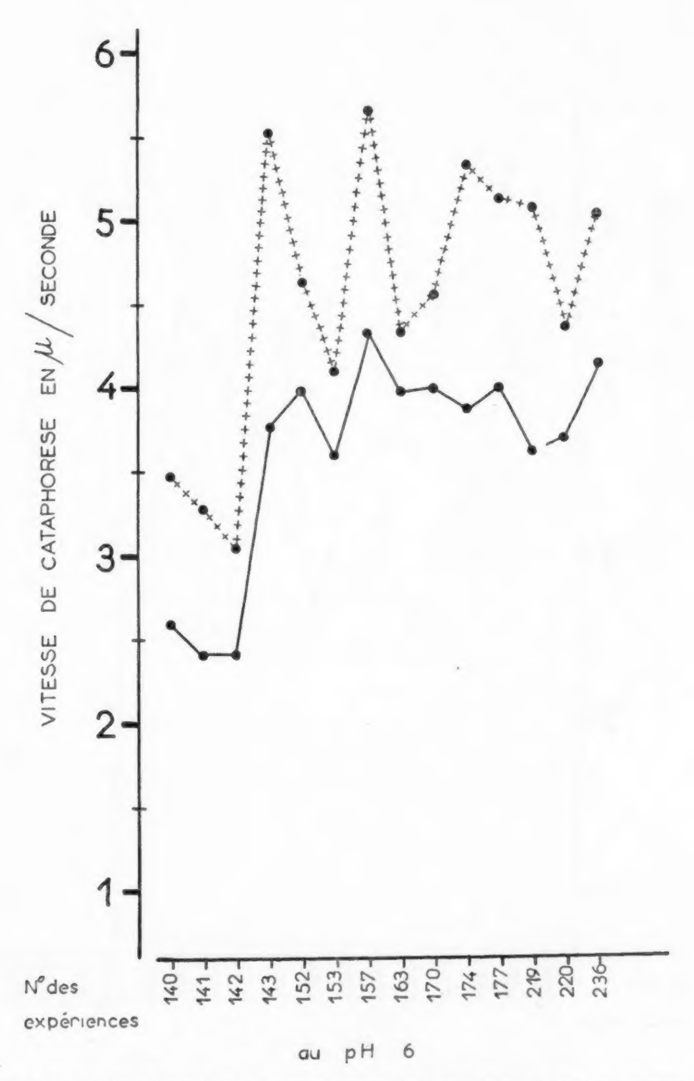


Fig. 3. — Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le type de mutant. II. *Souche origine* (traits continus ; — *mutants lisses* dérivés de la souche origine, par perborate ou chlorate de Na (traits discontinus).

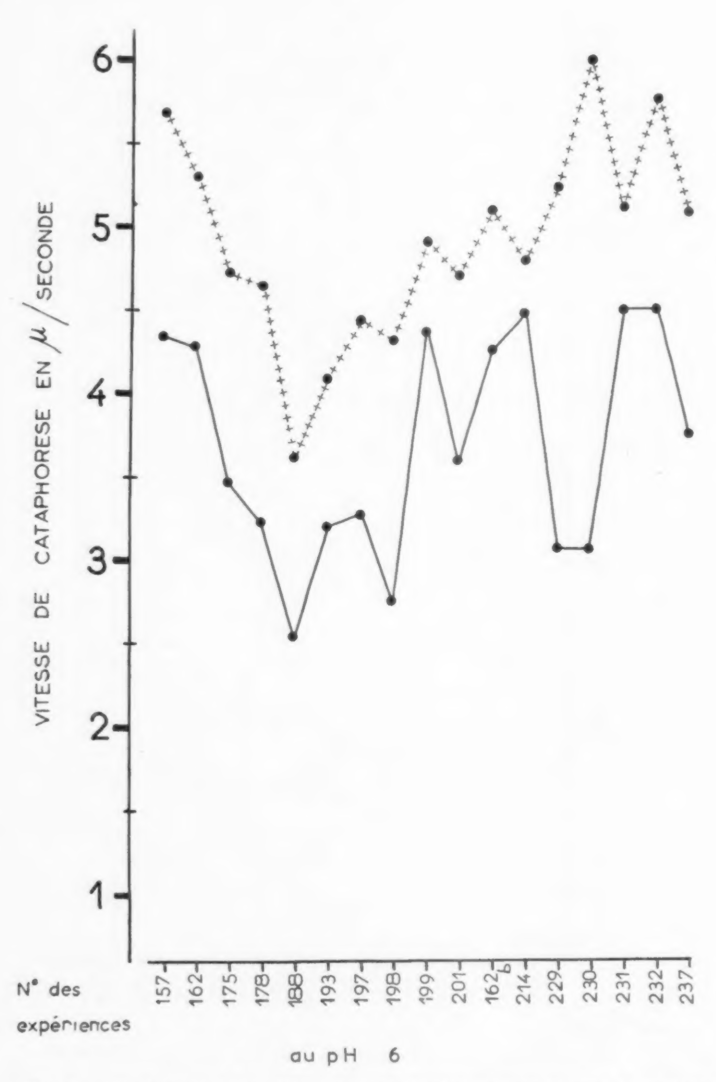


Fig. 4. — Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le type de mutant. III. *Mutants rugueux* (traits continus) ; — *mutants lisses* dérivés de ces mutants rugueux, par perborate ou chlorate de Na (traits discontinus).

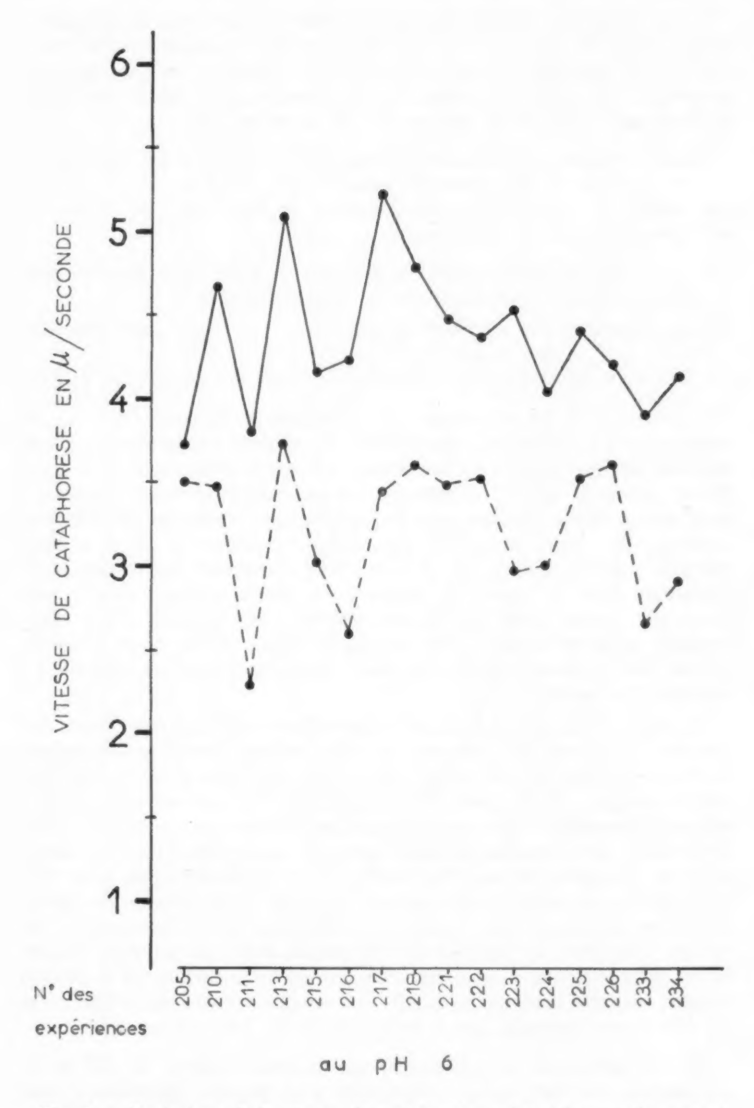


Fig. 5. — Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le type de mutant. IV. *Mutants lisses* ou *anciens rugueux devenus lisses* (traits continus) ; — les mêmes devenus rugueux par hydroquinone (traits discontinus).

b) La vitesse de cataphorèse des *mutants de type lisse* (consistance presque liquide des colonies, transparence de la masse microbienne, mise en suspension homogène très facile, germes très peu agglutinables par le nitrate de cérium) a été trouvée *plus rapide* que celle de la souche origine de même âge et au même pH.

Vitesse moyenne de la souche origine : 3,60 μ par seconde
— — des mutants lisses : 4,54 μ —
(au cours de 28 expériences jumelées portant sur un total de 420 germes au pH 6) (Voir fig. 5).

Il en a été de même pour les mutants de type lisse obtenus par la transformation expérimentale de types rugueux.

Vitesse moyenne des rugueux origine : 3,81 μ par seconde
— — des types lisses ex-rugueux : 4,92 μ —
(au cours de 34 expériences portant sur 540 germes) (Voir fig. 6).

V. *Variations de la vitesse de cataphorèse suivant l'âge de la culture.* — La vitesse de cataphorèse se ralentit faiblement pendant les trois premiers jours de la culture, en même temps que se précise l'écart entre la souche origine et les souches rugueuses, dont l'aspect des colonies devient plus caractéristique. Puis elle se stabilise pendant les deux ou trois premières semaines (2 à 4 μ par seconde suivant les types) et s'accélère nettement après un mois (moyenne pour 6 types de mutants de divers types : 6,45 μ par seconde), surtout pour les types rugueux chez lesquels cette accélération apparaît avant celle des types lisses. Après trois mois, la vitesse est toujours accélérée pour tous les types, et atteint ou dépasse 7 μ après 7 mois.

Il convient de noter que ces observations ont été faites sur des germes provenant de cultures sur des milieux dont le pH initial était 6, mais que ce pH s'élève peu à peu par suite de la production d'ammoniaque. Il est donc difficile de faire la part entre le vieillissement proprement dit (appauvrissement en germes vivants et enrichissement en produits de désintégration microbienne) et les modifications possibles dues à l'élévation du pH. L'accélération plus précoce des types rugueux correspond peut-être à un rythme de multiplication beaucoup plus rapide dès le début de la culture (*). En ce qui concerne les différences de vitesse entre les germes vivants et les germes morts, nous avons constaté que des germes de la souche origine chauffés une heure à 65° avaient une vitesse de cataphorèse de 6,54 μ par seconde, alors qu'elle était de 3,65 auparavant.

VI. *Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le pH de la suspension.* — Pour éviter des écarts trop grands, inévitables dans les conditions de la technique au cours d'expériences échelonnées dans le temps, nous avons procédé, dans la même expérience, à la

(*) M. Béguet. — V. supra.

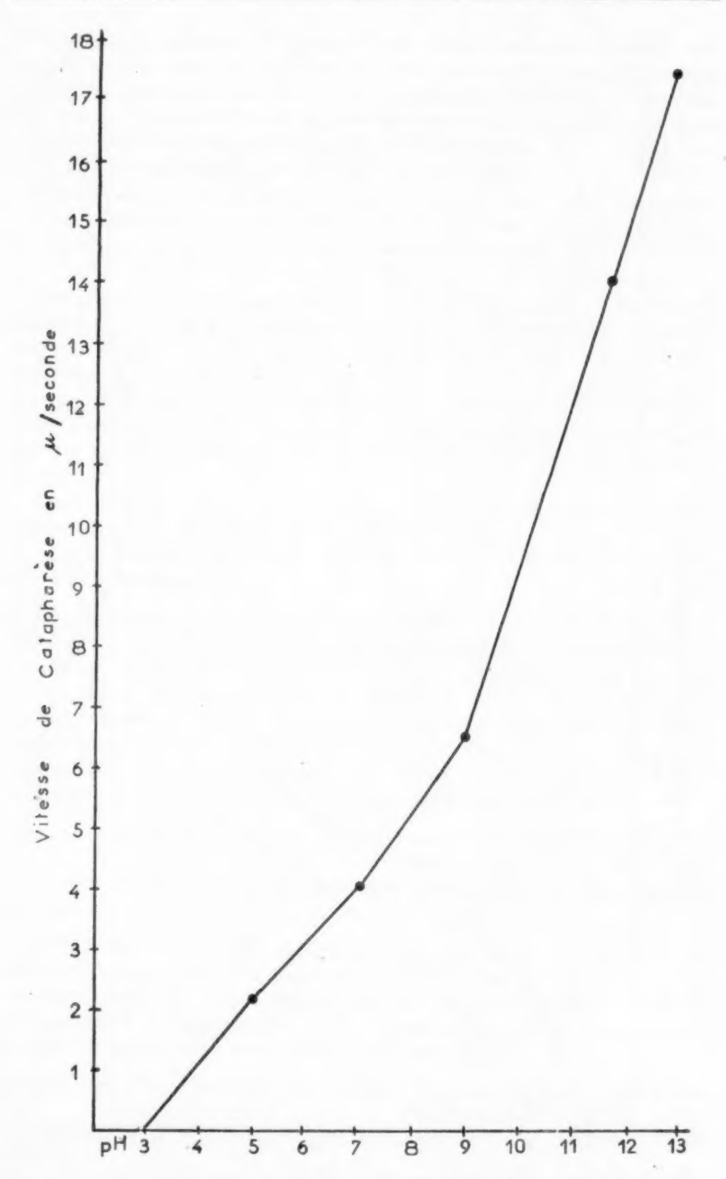


Fig. 6. — Courbe des variations de la vitesse de cataphorèse suivant le pH.
I. *Souche origine.*

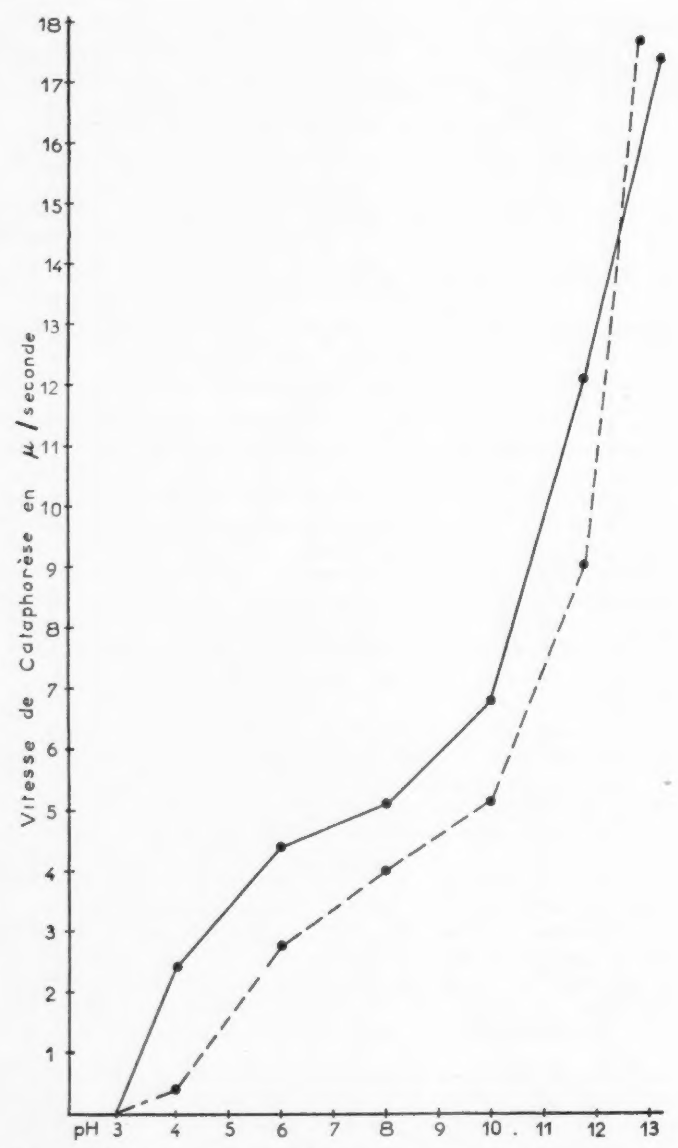


Fig. 7. — Courbe des variations de la vitesse de cataphorèse suivant le pH. II. *Souche origine* (traits continus) ; — *mutant rugueux* Pel. 130 (traits discontinus).

mesure de la vitesse de cataphorèse d'une même suspension, en faisant successivement des lots de pH croissant. Pour réduire au minimum l'inconvénient des délais de contact, différents pour chaque lot, des germes avec le liquide de suspension initiale, nous nous sommes contentés des pH 5, 7, 9, 11.75 et 13, le pH 3, point isoélectrique, étant considéré comme vitesse zéro.

L'expérience faite avec la souche origine seule, qui a pu être réalisée dans un délai plus rapide, a montré une progression régulière depuis le pH 5 (2,16 μ par seconde) jusqu'au pH 13 où elle a atteint 17,33 μ par seconde (voir fig. 8).

Une expérience analogue faite avec la souche origine et un mutant rugueux pour chaque pH (nous avons, pour compléter l'échelle des pH, adopté la progression 4, 6, 8, 10, 11.75 et 13) a montré une progression moins régulière mais a mis en évidence, comme pour les variations dues au vieillissement des cultures, les deux courbes d'abord séparées nettement se rapprochant peu à peu, la vitesse du mutant rugueux finissant par dépasser celle du type origine (voir fig. 9).

Nous avons retrouvé par ailleurs ce caractère dans d'autres expériences jumelées au pH 13 où la vitesse du mutant rugueux a atteint 20 μ par seconde, alors que celle de la souche origine n'était que de 16 μ par seconde.

VII. *Variations de la vitesse de cataphorèse suivant le caractère oxydant ou le caractère réducteur du liquide de la suspension.* — L'addition d'une très petite quantité d'un corps oxydant en solution neutre (pour ne pas modifier le pH ni la densité ni la viscosité) au tampon utilisé comme liquide de suspension a provoqué un *ralentissement* de la vitesse de cataphorèse par rapport à la vitesse des mêmes germes dans le tampon pur. Nous avons expérimenté avec le tampon 6 additionné ou non de perborate de soude à 1 p. 400.

Vitesse moyenne de la souche origine (tampon perborate) : 3,08 μ/sec.
— — (tampon pur) : 4,22 μ/sec.
(au cours de 8 expériences jumelées portant sur un total de 130 germes).

L'addition d'un corps réducteur, au contraire, en prenant les mêmes précautions que pour le corps oxydant, a provoqué *une accélération* de la vitesse des germes par rapport à celle des mêmes germes dans le tampon pur. Nous avons expérimenté avec le tampon 6 additionné ou non d'Hydroquinone à 0,01 %.

Vitesse moyenne de la souche origine (tampon hydro.) : 3,49 μ/sec.
— — (tampon pur) : 2,4 μ/sec.
(au cours de 4 expériences jumelées portant sur un total de 80 germes).

A noter que, dans les deux cas, la prolongation du délai de contact avec le tampon perboraté accentue le ralentissement et la prolon-

gation du délai de contact avec le tampon + hydroquinone augmente l'accélération.

Ces résultats concordent avec les notions classiques de chimie : l'oxydation s'accompagne de *perte* d'électrons et la réduction de *gain* d'électrons. Les corps microbiens étant négatifs, la perte d'électrons diminue leur charge et, par conséquent, leur vitesse pour la même force de champ. Le résultat est inverse avec la réduction.

VIII. *Variations de la vitesse de cataphorèse des germes adaptés à des milieux oxydants ou réducteurs.* — Lorsqu'on adapte progressivement la souche origine ou un mutant rugueux à un milieu (bouillon nutritif) additionné de faibles doses de perborate de soude en solution neutralisée (de 1/400 à 1/200) et en évitant par des repiquages fréquents l'interaction possible entre perborate et bouillon, les caractères des colonies isolées de ce milieu évoluent vers le type lisse, et *l'augmentation de vitesse* apparaît en premier, suivie par une plus grande facilité de mise en suspension homogène, les caractères de surface apparaissant en dernier. Le même phénomène a été observé avec le chlorate de soude, en prenant les mêmes précautions.

Vitesse moyenne de la souche origine ou des mutants rugueux : 3,71 μ par seconde
— des mêmes transformés en lisses : 4,75 μ —

(au cours de 62 expériences jumelées portant sur 960 germes) (voir fig. 5 et 6).

Au contraire, lorsqu'on adapte progressivement un mutant quelconque lisse (ou ancien rugueux devenu lisse) à un bouillon contenant d'abord 0,01 % d'hydroquinone et recouvert d'huile de paraffine, puis des doses croissantes et en prenant les mêmes précautions indiquées à propos du perborate, les caractères des colonies isolées de ce milieu évoluent peu à peu vers le type rugueux et la *diminution de vitesse* de cataphorèse apparaît en premier, suivie par la difficulté de mise en suspension homogène et le caractère membraneux ou sec de la masse microbienne, les caractères de surface apparaissant en dernier.

Vitesse moyenne des mutants lisses : 4,35 μ par seconde
— des mêmes retransformés en rugueux : 3,20 μ —

(au cours de 32 expériences jumelées portant sur un total de 480 germes) (voir fig. 7).

On peut remarquer que parmi les mutants rugueux que nous avions obtenus dans un précédent travail (*) et qui nous ont servi pour

(*) M. Béguet. — V. supra.

mettre en évidence le ralentissement de vitesse de cataphorèse par rapport à la vitesse de la souche origine, la plupart provenaient de cultures vieillies en milieux peptonés ou gélatinés, dont le caractère réducteur était manifeste, et qui étaient dans de nombreux cas additionnés de limaille de fer ou de fleur de soufre.

On est en droit de penser que cette adaptation à un milieu oxydant ou à un milieu réducteur, adaptation qui donne des résultats inverses de ceux obtenus par l'action immédiate des corps oxydants ou réducteurs sur la vitesse de cataphorèse, s'accompagne d'une mise en équilibre électro-statique progressive des germes avec le milieu modificateur. Les germes ainsi modifiés se trouvent alors dans un équilibre différent quand on les remet dans un milieu normal. La persistance de cette différence d'équilibre électro-statique est fonction du temps passé dans le milieu modificateur.

IX. *Variations de la vitesse de cataphorèse suivant la tension superficielle de la suspension.* — Les résultats ont été très différents suivant la nature ionique ou non ionique des agents tensio-actifs.

Souche origine en suspension dans un tampon pH = 6 + agent tensio-actif					Témoin en tampon pH = 6 pur (en expériences jumelées)	
Nature de l'agent tensio-actif	Agent tensio-actif	Dilution	Tension superficielle	Vitesse de cataphorèse	Tension superficielle	Vitesse de cataphorèse
non-ionique	Tween 40	0,25 %	43 dynes	3,40 μ/s	65 dynes	3,01 μ/s
»	» 61	»	48	2,91	»	2,88
»	» 80	»	41	3,01	»	3,22
»	» »	5 %	40	2,88	»	3,22
»	Span 80	0,25 %	35	3,36	»	3,01
»	» »	5 %	32	3,36	»	3,32
ionique (par anion)	Lauryl sulfonate de Na	0,010 %	39	5,05	»	3,32
»	»	0,020 %	33	6,43	»	3,01
»	Dipon (*)	0,25 %	34	3,87	»	2,83
»	»	1 %	30	4,95	»	3,35
»	»	5 %	30	11,32	»	2,94
ionique (par cathion)	Ammonium quaternaire	0,25 %	29	2,67	»	3,93
»	»	0,50 %	29	1,23	»	3,93

(*) Sulfate d'ammonium d'amido-alcool ricinoléique.

On voit par le tableau ci-dessus que la vitesse de cataphorèse est très peu influencée par les corps de la série non-ionique, l'augmentation de la concentration provoquant plutôt un ralentissement. Dans la série ionique par anion, l'augmentation de la vitesse de cataphorèse suit la concentration du produit tensio-actif, mais non l'abaissement de tension superficielle. Quant à la série ionique par cathion, elle provoque une diminution de vitesse proportionnelle à la concentration du produit tensio-actif.

En ce qui concerne les résultats de l'adaptation des germes à un milieu additionné de substance tensio-active, nous avions, au cours d'expériences précédentes (*), constaté que les substances de la série ionique par anion avaient une action favorisante sur l'apparition des mutants de type rugueux, les corps de la série non-ionique ayant une action analogue, quoique plus faible. Quant à la série ionique par cathion (ammonium quaternaire), le très grand pouvoir antiseptique du produit avait empêché toute expérience d'adaptation.

De toutes façons, si l'addition de substances tensio-actives a pu favoriser dans certains cas la transformation en mutants rugueux, on ne peut en attribuer la cause à l'abaissement de la tension superficielle, mais plutôt à une interaction entre la substance tensio-active et les substances constituant la matière microbienne.

X. *Essai de courbe de Gauss. Répartition des germes de la souche origine et du mutant rugueux Pel 130 suivant leur vitesse de cataphorèse* (**).

Nombre d'observations : 637 mesures pour chaque souche.

Echelle utilisée : ordonnée : nombre de mesures
abscisse : logarithme de base 2 de la vitesse de cataphorèse en μ/10 seconde.

Souche origine : $M_1 = 5{,}459$ soit 4,4 μ/seconde
Ecart type $S_1 = 1{,}136$.

Mutant rugueux Pel 130 : $M_2 = 5000$ soit 3,2 μ/seconde
Ecart type $S_2 = 0{,}820$.
(voir fig. 10)

Conclusion

On peut déduire de ces quelques constatations que la mesure de la vitesse de cataphorèse des divers mutants de *B. prodigiosus* obtenus expérimentalement a montré, par des expériences jumelées avec la souche origine, que ces mutants ont acquis un équilibre électrostatique différent, qui se manifeste suivant les types par une vitesse inférieure ou supérieure à celle de la souche origine.

(*) M. Béguet. — V. supra.
(**) Cette étude statistique a été faite par notre ami le Dr-vétérinaire J. Barbesier, Assistant à l'Institut Pasteur d'Algérie, que nous remercions bien vivement.

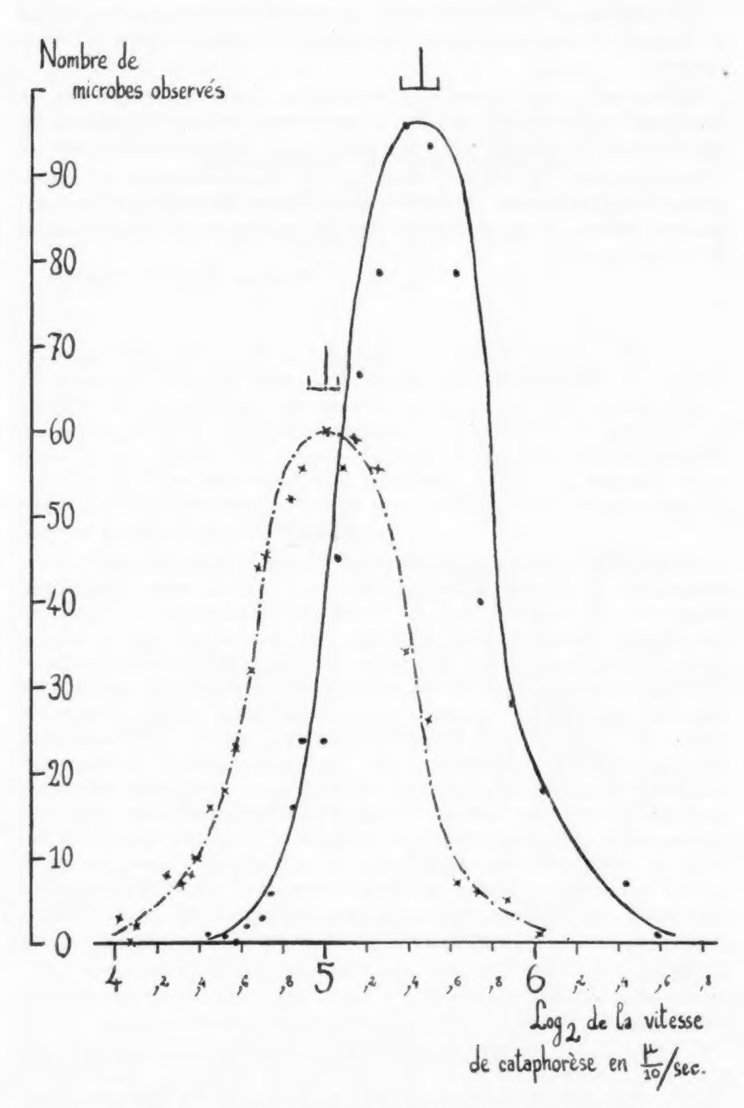


Fig. 8. — Essai de courbe de Gauss. *Souche origine* (trait continu) ; — *mutant rugueux* Pel. 130 (trait discontinu).

Cette vitesse est inférieure pour les mutants à colonies rugueuses et opaques, et supérieure pour les mutants à colonies lisses et transparentes.

Ces variations de vitesse sont réversibles, en même temps que les caractères des colonies, quand on transforme expérimentalement en sens inverse un mutant par adaptation à un milieu modificateur.

Ces variations de vitesse, ainsi que les transformations de types, peuvent être obtenues par de simples modifications physico-chimiques du milieu, et en particulier par les phénomènes d'oxydation et de réduction (*).

Institut Pasteur d'Algérie.

(*) Nous remercions M. D. Dervichian, Chef du Service de Bio-Physique à l'Institut Pasteur de Paris, MM. les Prs L. Vérain et Cohen-Addad, Mlle E. Couillaud, Maître de Conférence, de la Faculté des Sciences d'Alger, M. le Pr R. Grangaud et Mmes R. Massonet et A. Vérain-Pinoy, Chefs des travaux, de la Faculté de Médecine d'Alger, pour leurs précieux conseils, et M. R. Heiligenstein, garçon de laboratoire à l'Institut Pasteur d'Algérie, pour le soin qu'il a pris dans l'exécution de nos schémas et de nos graphiques.

PREMIÈRES OBSERVATIONS DE TEIGNE MICROSCOPIQUE AU SAHARA

par A. Catanei et R. Amar

Depuis 1927, année de la première étude systématique des teignes effectuée par l'un de nous à la limite nord du Sahara (*), il a été possible de déterminer, pendant trente-deux ans, les champignons-parasites qui provoquent les mycoses de la peau et du cuir chevelu dans ce pays, grâce aux envois réguliers de cheveux ou de squames cutanées par les médecins des différents postes des régions sahariennes. Ces recherches n'avaient permis d'observer, jusqu'à présent, que du favus et des trichophyties.

Le 7 octobre 1959, une *fillette mzabite* de 7 ans, appartenant à une famille aisée de Berriane (ville du Mzab située à 45 kilomètres au Nord de Ghardaïa), est amenée à l'un de nous (R. A.) parce qu'elle a une lésion du cuir chevelu, qui évoluerait depuis six semaines environ. Elle porte, en effet, une plaque arrondie, de trois centimètres de diamètre, sur laquelle les cheveux, cassés à un demi-centimètre de leur base, sont grisâtres, comme poudrés par une fine desquamation ; on les arrache facilement avec la pince à épiler. Deux autres petites plaques de deux centimètres, séparées par un intervalle équivalent, siègent sur le tiers moyen de l'avant-bras gauche. Elles sont limitées par un bourrelet de fines vésicules, rougeâtres, sur la bordure externe ; le centre a un aspect quadrillé, en mosaïque. L'examen microscopique des cheveux révèle un parasitisme du type microsporique ; par l'ensemencement sur gélose glucosée de Sabouraud on isole un champignon-parasite qui présente les caractères morphologiques et culturaux de *Microsporum canis*.

La découverte de ce premier cas saharien de microsporie, à Berriane, incite à mener une enquête épidémiologique sur cette teigne dans le milieu humain, et, comme elle est provoquée par un *Microsporum* d'origine animale, à rechercher la source de la contamination.

(*) A. Catanei. — Les teignes dans le Sud oranais. Considérations générales, formes cliniques et parasitologie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **6**, 4, décembre 1928, 435-445.

Reçu pour publication le 18 juillet 1960

I. — Recherche et étude des cas de microsporie chez l'enfant.

Du 7 octobre 1959 au 30 mars 1960, treize cas de microsporie à *M. canis* ont été décelés à Berriane.

Nous résumons ci-dessous, les douze observations qui font suite à la première, donnée plus haut.

2e cas. — *Garçon mzabite* âgé de 7 ans, vu le 24 octobre 1959. Il porte sur le cuir chevelu deux plaques arrondies, de quatre et un centimètres de diamètre, respectivement, sur lesquelles les cheveux sont gris blanchâtres. Une lésion, surinfectée, siège sur la racine du sourcil droit ; deux autres lésions érythémato-squameuses, bordées de vésicules, sont visibles sur l'avant-bras gauche et à la face externe de la cuisse droite.

3e cas. — Décelé par l'examen des enfants fréquentant l'école, chez un *garçonnet mzabite*, porteur d'une teigne du cuir chevelu.

4e, 5e et 6e cas. — Concernant deux *enfants israélites* âgés respectivement de 3 ans et demi et 2 ans (garçons) *et un nourrisson* de 2 mois (sœur des deux autres enfants), examinés les 5 et 22 décembre 1959, qui présentaient une plaque microsporique du cuir chevelu.

7e, 8e et 9e cas. — Trois *enfants mzabites* (fille de 5 ans, examinée le 24 décembre 1959 ; garçon de 3 ans et sa sœur âgée de 22 mois, vus le 13 janvier 1960) sont porteurs d'une lésion de microsporie sur le cuir chevelu ; croûteuse chez le premier ; surinfectée chez la dernière fillette.

10e et 11e cas. — Deux *enfants arabes*, âgés de 3 et 4 ans, respectivement, vus les 10 et 11 février 1960, ont une teigne microsporique du cuir chevelu, associée à une lésion cutanée de l'abdomen chez le premier.

12e cas. — Microsporie du cuir chevelu, chez un *enfant mzabite* âgé de 7 ans, décelée le 21 mars 1960.

13e cas. — *Enfant européen*, de 5 ans et demi, chez lequel l'examen montre, le 30 mars 1960, deux plaques de microsporie siégeant sur la tête.

— D'après l'*origine ethnique*, les treize enfants atteints de microsporie à Berriane se répartissent ainsi :

7 Mzabites,
2 Arabes,
3 Israélites,
1 Européen.

Cette teigne a donc été observée dans tous les groupes ethniques.

— *Suivant l'âge*, sa répartition est la suivante :

1 nourrisson de 2 mois,
1 enfant de 1 an et 10 mois,
1 — 2 ans,
2 — 3 ans,
1 — 3 ans et demi,
1 — 4 ans,
1 — 5 ans,
1 — 5 ans et demi,
1 — 6 ans,
3 — 7 ans.

Ainsi, la microsporie a été décelée chez des enfants âgés de 2 mois à 7 ans :

3 de moins de trois ans,
6 de trois à moins de six ans,
4 de six à sept ans.

Ce qui permet de retenir deux faits principaux :

la possibilité de l'apparition de la microsporie chez le très jeune nourrisson,

le maximum de fréquence de cette teigne entre 3 et 6 ans.

— *Suivant le sexe,* la microsporie a été observée à Berriane chez 8 garçons et chez 5 filles.

— Les *formes cliniques* de la microsporie ne présentaient rien de particulier. Dans le quart des cas environ, des lésions cutanées du corps étaient associées à la teigne du cuir chevelu.

II. — Résultats de l'étude épidémiologique.

1. Dans le milieu humain.

Tous les enfants trouvés atteints de microsporie sont nés et vivent en permanence à Berriane ; la contamination est certainement locale.

Plusieurs cas de microsporie se sont produits chez des enfants d'une même famille :

enfants mzabites, cousins germains vivant ensemble (cas 1 et 2) ;
enfants israélites, frère et sœurs (cas 4, 5 et 6).

C'est après la découverte d'un premier cas que les autres enfants ont été systématiquement examinés.

2. Chez les animaux.

Les enfants de Berriane atteints de microsporie n'ont pas eu de contacts avec des chiens : on ne voit ces animaux ni dans les ruelles ni dans les habitations de la ville. Ne fréquentant que les habitations des jardins, ils restent attachés et sont si méchants que tout contact avec les enfants est exclu.

Au contraire, *le rôle du chat dans la transmission de la microsporie est certain.* Les deux premiers enfants trouvés porteurs de cette teigne avaient recueilli deux chatons qui vécurent une quinzaine de jours à la maison, avant d'être chassés par les parents qui les trouvaient « maigres et galeux ». Les enfants tenaient souvent les jeunes chats dans les bras et les couchaient près d'eux. Un mois plus tard, les deux enfants présentaient des lésions microsporiques sur la tête et les avant-bras.

Les enfants israélites atteints de microsporie (cas 4, 5 et 6) ont été en contact avec trois chats. Un de ces animaux, qui se tenait souvent contre le nourrisson âgé de deux mois, a été trouvé porteur de lésions microsporiques.

Pour les 7e et 8e cas, des contacts avec des chats étaient certains, également.

L'enfant européen dormait avec un chaton.

Pour les autres cas, aucun renseignement précis n'a été obtenu, mais il faut savoir qu'à Berriane les chats n'ayant pas de propriétaire vont d'une maison à l'autre. Même quand il n'y a pas de chat dans une maison, des contacts sont possibles entre les enfants et cet animal.

En résumé, la microsporie a été observée pour la première fois au Sahara en 1959, après trente-deux ans d'étude des teignes dans ce pays. Elle provoquait un petit foyer de teigne chez des enfants, au Mzab (Berriane), un nourrisson de deux mois présentant déjà des lésions. Le champignon-parasite est *Microsporum canis.* L'étude épidémiologique a montré que des enfants ont été contaminés par un chat teigneux.

Institut Pasteur d'Algérie.

ÉTUDE D'UN GERME
DE LA FAMILLE DES PSEUDOMONADACEÆ
(TRIBU DES CHROMOBACTEREÆ)
EMPEDOBACTER AQUATILE
ISOLÉ D'UN PRODUIT FRAIS DE CHARCUTERIE

par J. Brisou, C. Tysset et A. Jacob (*)

Ce germe fut isolé d'une saucisse fraiche de fabrication locale (Alger), à l'instar de deux germes précédemment étudiés (11) et (12).

Les microbes de la Tribu de *Chromobactereæ*, rencontrés dans les denrées alimentaires d'origine animale, bien que n'ayant pas fait l'objet d'étude systématique, ont été souvent signalés sous le nom de *Flavobacterium* par les microbiologistes français. Leur présence dans les produits de charcuterie est particulièrement néfaste, car ils provoquent une modification de l'odeur par suite de la formation d'esters, de cétones et d'acides volatils, et une altération de la couleur consécutive à leur production intense de pigment. Mais ce n'est là qu'un aspect de la question ; c'est le moins important. Il y a plus.

En effet, Nevot (3) fait remarquer qu'en dehors des germes pathogènes rencontrés souvent dans les toxi-infections, il y a toute une gamme de micro-organismes moins bien connus, des bactéries dites « banales » qui provoquent des intoxications alimentaires par leurs produits de catabolisme libérés *in situ.* Aussi, si le germe, objet de cette étude, n'a jamais été admis parmi les agents classiques des toxi-infections, son comportement, cependant, vis-à-vis des matières protéiques doit le faire ranger dans les indésirables de la microflore des denrées alimentaires : il attaque rapidement les peptones avec formation d'ammoniaque, réduit les acides aminés soufrés avec un fort dégagement d'H^2S et digère la gélatine, le sérum coagulé de cheval et l'ovalbumine de poule, en 48 heures. Il coagule, puis peptonise le lait et lyse les hématies de lapin et de cheval.

Possédant, d'autre part, une lipase et une lécithinase très actives, il n'est pas sans présenter vis-à-vis des denrées alimentaires riches en corps gras, un certain danger. Ce germe enfin n'est pas dénué de pouvoir pathogène. C'est donc sous le double angle de la systématique et de l'hygiène alimentaire que nous abordons cette étude.

Reçu pour publication le 27 mai 1960

(*) Avec la collaboration technique de M. Le Rouilly et de M. Crochemore.

I. Morphologie

1° *Examen à l'état frais.* — Bâtonnets droits, à extrémités arrondies (3 μ à 3 μ 5 de long sur 1 μ 3 de large), parfois ovalaires (2 μ 5 × 1 μ) ou coccoïdes (1 μ 5 de diamètre).

Ces germes sont souvent isolés mais on les rencontre par paires ou en courtes chainettes de 4 à 6 éléments.

Sur gélose nutritive âgée, le polymorphisme est accentué et les bâtonnets sont plus grêles que sur les cultures jeunes.

Ces microbes sont immobiles et n'ont ni ciliature ni capsule.

2° *Examen après coloration.* — Sur frottis fixés, ces bacilles prennent facilement les couleurs d'aniline. Ils ne se colorent pas par la méthode de Gram. Leur cytoplasme est coloré uniformément. Ils n'ont pas de spores.

II. Caractères des cultures

1° *Conditions de culture*

a) *Conditions physiques.* — Microbes aérobies stricts, ils cultivent entre + 4° C et + 38 C. Optimum de croissance + 28° C. Ils poussent difficilement à 37° C.

Les milieux ajustés à pH 7,6 sont les plus favorables. Les pH d'arrêt étant 4 et 10.

b) *Conditions chimiques.* — En milieu strictement minéral (type Stéphenson) avec du nitrate d'ammonium comme seule source d'azote, ces microbes utilisent le carbone de l'éthanol, du propanol, du butanol, de l'éthylène glycol, des acides benzoïque, tartrique et citrique. Dans les mêmes conditions, les composés organiques : méthanol, pentanol, benzène, pétroles lampants ne sont pas métabolisés. Le malonate de soude n'est pas utilisé. Ils se développent plus ou moins facilement sur les milieux nutritifs ordinaires.

2° *Aspects des cultures dans les milieux usuels*

— Sur bouillon nutritif : en 24 heures la culture est maigre et a lieu surtout dans la partie supérieure du milieu. En 48 heures, elle est plus abondante. Par agitation du tube on met en évidence des ondes moirées. Il n'y a ni voile, ni anneau, ni dépôt dans le fond du tube.

— Sur gélose nutritive : en 24 heures la culture est faible, les colonies sont à peine visibles à l'œil nu. En 48 heures, ces colonies, bien isolées, ont 1 millimètre de diamètre. Elles sont rondes, à bords

réguliers, légèrement bombées, luisantes en surface. Vues à la loupe, elles sont homogènes dans leur masse. Elles sont fortement pigmentées en jaune orangé. Elles adhèrent normalement au milieu de culture et ne sont pas agarolytiques. Elles ont une consistance cireuse qui les fait adhérer fortement à l'öse avec laquelle on les prélève. Elles s'émultionnent difficilement dans les liquides. Une légère odeur de moisissure se dégage de la culture.

— Sur eau peptonée : la culture se développe surtout dans la partie haute du milieu et paraît plus facile qu'en bouillon.

— Sur milieu au nitrate : la culture est normale.

— Sur gélose profonde de Veillon : le germe se développe strictement dans la zone d'aérobiose.

— Sur bouillon hypersalé à 75 g. de NaCl par litre : il n'y a pas de culture.

— Sur pomme de terre glycérinée : la culture est abondante en 24 heures ; elle est fortement pigmentée en jaune orangé ; elle devient coulante les jours suivants.

— Le bouillon végétal (pomme de terre carotte), le bouillon bilié à la bile de bœuf, sont des milieux peu propices. Par contre, ce bacille se développe très bien en eau de levure.

— Les milieux de Dorset et de Loewenstein-Jensen sont très propices ; la culture est rapide, abondante et fortement pigmentée.

— Sur gélose au sang de lapin et de cheval : les hématies sont hémolysées en 36 heures.

— Sur gélose au foie : la culture est abondante, pultacée, faiblement pigmentée en jaune orangé clair.

— Le petit lait tournesolé est acidifié et décoloré en 6 jours.

III. Caractères biochimiques

1° *Métabolisme des glucides.* — C'est un germe faiblement glucidolytique. En 48 heures, l'esculine (gélose) est dédoublée en glucose et esculétine. Ce phénomène débute par la zone d'aérobiose. En 5 jours, le maltose, le lévulose, l'amidon, l'inuline et la dextrine ne sont que timidement attaqués.

Le xylose, l'arabinose, le rhamnose, le galactose, la mannite, la dulcite, le lactose, le saccharose, la salicine, l'adonite, l'inosite, la sorbite, le raffinose, la glycérine (milieu de Stern) ne sont pas touchés.

La cellulose n'est pas hydrolysée.

2° *Action sur l'urée.* — L'urée n'est pas utilisée (milieu urée-indole ou milieu de Christensen).

3° *Métabolisme des protéines.* — En eau peptonée, il n'y a pas production d'indole, mais formation d'ammoniaque et dégagement d'H^2S en 48 heures.

La gélatine en culot ou en plaque (gélose gélatine à 1,5 %) est digérée en 48 heures. Le sérum coagulé de cheval et l'ovalbumine coagulée de poule sont fortement attaqués en 48 heures. La pigmentation est très importante. Le lait ordinaire est coagulé dès le 1er jour et la peptonisation débute vers le 3e jour. Le liquide de digestion prend une teinte jaune orangé.

4° *Action sur le citrate de sodium* (milieu de Simmons). — Ce germe n'utilise pas le citrate de sodium comme source de carbone.

5° *Pouvoir réducteur.* — Les nitrates ne sont pas réduits en nitrites. Le lait au bleu de méthylène est décoloré en 24 heures. La gélose au rouge neutre n'est pas modifiée.

6° *Milieu de Clark et Lubs.* — La réaction au rouge de méthyle est négative. Celle de Voges Proskauer est très légèrement positive.

7° *Propriétés chimiques particulières.* — Ce microbe présente la réaction des catalases et des peroxydases négatives ; celle des oxydases est positive. Il se montre dépourvu de lysine décarboxylase (L D C —) ainsi que de tryptophane désaminase (T D A —). La réaction de l'acide phénylpyruvique, après action du germe sur la phénylalanine, est négative (A P P —).

Son équipement enzymatique comprend une protopectinase attaquant la pomme de terre, une lécithinase très active (milieu de Mac Lung modifié par COLMER) et une lipase digérant les graisses de bœuf.

La culture est inhibée par le K C N.

IV. PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES

1° *Chromogénèse.* — La pigmentation est favorisée par une température de 20° à 25° C et par l'obscurité. Certains milieux favorisent ce processus : gélose-gélatine, gélose-amidon, gélose au lait, pomme de terre glycérinée, sérum coagulé de cheval, ovalbumine coagulée de poule et divers milieux à base d'œuf (milieux de Dorset de Loewenstein-Jensen, de Mac Lung modifié par COLMER).

Ce pigment fortement adsorbé sur la bactérie ne diffuse pas dans les substrats. Au point de vue chimique il fait partie de la famille des caroténoïdes. Nous avons pu contrôler ce fait par la méthode indiquée par E. VOLCANI (2) et par le réactif de CARR et PRICE au trichlorure d'antimoine. Pour ce faire, nous avons adopté la technique suivante :

On part d'une culture sur gélose inclinée âgée de 3 à 4 jours ; on l'inonde de méthanol absolu que l'on laisse en contact pendant 24 heures. On aspire

alors la solution alcoolique que l'on met dans un verre de montre. On porte à l'étuve à 37° pour provoquer l'évaporation et on recueille l'extrait sec. On reprend alors cet extrait sec par du chloroforme (X gouttes environ). Cette solution est mise immédiatement dans 1 cmc d'une solution chloroformique saturée de trichlorure d'antimoine. Une coloration bleu vert apparaît immédiatement. Cette coloration est plus ou moins foncée selon la teneur en caroténoïdes.

2° *Résistance.* — a) *Chaleur :* ce germe est sensible à la chaleur ; 1 minute à 80° C, 5 minutes à 60° C, 15 minutes à 56° C suffisent pour le tuer. — b) *Temps :* ce germe conserve sa vitalité sur les milieux solides, à la température du laboratoire, pendant au moins 3 mois et plus de 6 mois à la glacière à + 2° C.

3° *Action des antiseptiques.* — Il est sensible aux antiseptiques usuels : l'eau de Javel, les crésyls, le permanganate au 1/100, le formol au 1/1.000, les ammonium quaternaires au 1/10.000 et le sublimé au 1/100.000 ont un effet bactéricide.

4° *Action des sulfamides.* — Le sultirène (7522 R P) a une action faible. Le thiazomide (2090 R P), le rufol, l'adiazine et la furadoïne n'ont pas d'action sur ce microbe.

5° *Actions des antibiotiques.* — Parmi la gamme des antibiotiques, le chloramphénicol, la novobiocine, la spiramycine et la carbomycine sont très actifs.

Sont faiblement actifs : la streptomycine, l'érythromycine, l'auréomycine et l'oléandomycine.

N'ont aucune action : la terramycine, la pénicilline, la polymyxine, la colimycine, la néomycine, la bacitracine, la kanamycine et la framycétine.

V. Virulence et pouvoir pathogène expérimental

Pour contrôler la virulence de ce germe nous avons injecté, dans la cavité péritonéale de souris et de cobayes, 0 cmc 10 et 0 cmc 50 d'une suspension en eau physiologique stérile titrant 10^9 germes au centimètre cube.

Les souris moururent en 18 heures, après une période agonique relativement longue (6 heures). Pendant ce laps de temps, ces animaux présentèrent un état d'abattement extrême (tuphos).

A l'autopsie nous avons relevé les lésions cardinales des grandes septicémies : sang noirâtre et poisseux, muscles congestionnés, organes profonds (rate, foie et reins) augmentés de volumes et asphyxiques.

L'hémoculture du sang du cœur nous a permis de retrouver à l'état pur le germe inoculé.

Les cobayes présentèrent un certain état de stupeur et une inappétence complète pendant 48 heures. Puis, leur état général s'améliora progressivement. Tout rentra dans l'ordre en 6 jours.

VI. Discussion taxinomique

Ce germe est gram négatif, immobile et possède un pigment caroténoïde, jaune orangé et non diffusible dans les milieux de culture.

En tenant compte des clés de détermination que Magrou et Prévot ont exposées en 1948 (4), nous les classons dans la Tribu des *Chromobactereæ* et plus précisément dans le genre *Empedobacter*, créé par l'un de nous (7) en 1957 : germes immobiles à pigments jaunes. Nous attirons tout particulièrement l'attention sur l'*immobilité*, caractère majeur qui résout le problème taxinomique. Il est impossible, par des artifices divers de culture, de rendre la mobilité à ces bacilles. Ce caractère génotypique, stable et héréditaire, est donc de première importance. Nous ne discuterons pas ici le problème de l'origine phylogénétique des microbes mobiles (*Flavobacterium*) (*) ou immobiles (*Empedobacter*). Il peut se faire que tous ces germes originellement aquatiques, donc mobiles par un ou plusieurs flagelles polaires, se soient diversement adaptés à un *biotype* particulier sous l'effet de facteurs extrinsèques. La lignée issue de ces mutants *aciliés* constitue aujourd'hui le genre *Empedobacter*.

L'isolement de germe chromogène immobile, d'un produit frais de charcuterie, est particulièrement intéressant sur le plan de la microbiologie générale et comparée. En effet, les travaux de G. et P. Frankland (1), déjà anciens puisqu'ils remontent à 1889, avaient fait connaître cette bactérie qui semble avoir la réputation d'être assez fréquente dans les eaux calcaires. En 1955, O. B. Weeks en étudia des spécimens isolés par Taylor d'une eau londonienne (5).

Nous avons retrouvé, avec cette souche, les principaux caractères énumérés par Weeks, notamment la faible activité glucidolytique, la protéolyse, la non transformation des nitrates en nitrites et, bien entendu, la chromogénèse. Notre souche, cultivée en milieu synthétique, utilise toutefois davantage de produits carbonés que la souche de Taylor. Il n'y a pas lieu pour cela d'envisager une espèce nouvelle ; nous avons eu à faire à une souche sans doute adaptée du fait de son passage dans la charcuterie, tandis que toutes les souches étudiées jusqu'ici provenaient d'eaux douces calcaires.

La seconde notion particulièrement importante à souligner est le pouvoir pathogène de la souche algérienne pour les animaux de laboratoire. Ceci vient à l'appui de ce que nous montrons depuis plusieurs années au cours de recherches de microbiologie comparée. Un grand nombre de ces bactéries saprophytes se montrent pathogènes lorsqu'elles pénètrent accidentellement dans l'économie d'un organisme supérieur (8, 9, 10).

(*) Les *Xanthomonas* sont strictement phytopathogènes et ne peuvent être mentionnés ici.

Conclusion

Une bactérie chromogène immobile, Gram négatif, appartenant au genre *Empedobacter,* espèce aquatile, a été isolée d'une saucisse fraîche peut être souillée par une eau contenant déjà ce germe, hôte fréquent des eaux calcaires. Cette bactérie, connue depuis 1889, est rigoureusement immobile, conforme en cela à toutes les descriptions qui en ont été données jusqu'ici. C'est la raison pour laquelle elle se différencie nettement des autres bactéries chromogènes, ciliées, mobiles et qu'elle entre tout naturellement dans le genre *Empedobacter* proposé par l'un de nous pour ces microbes (7). Son identification ne fait aucune difficulté ; nous avons en effet retrouvé les caractères majeurs des classiques. Cette variante algérienne utilise seulement plus de sources carbonées que les souches aquatiques en milieu synthétique.

Il s'agit d'une bactérie protéolytique et putride, lipolytique et lécithinasique, pathogène pour les animaux de laboratoire, dont la présence peut être considérée comme dangereuse et susceptible d'entraîner des altérations sérieuses de l'aliment contaminé.

La rencontre de ces microbes dans les denrées alimentaires de toute nature est, au même titre que certains *Echericheæ* ou *Proteæ,* la preuve d'une faute grave de fabrication, et Buttiaux (6) n'a pas manqué de souligner ce fait.

Institut Pasteur d'Algérie,
Faculté de Médecine de Poitiers
et Laboratoire Vétérinaire Régional d'Alger.

BIBLIOGRAPHIE

(1) G. et P. Fankland. — *Ztschr. f. Hyg.,* 6, 1889, 381.

(2) E. Volcanik. — *Thèse* (hébreu), Jérusalem, 1940.

(3) A. Nevot. — Etiologie et pathologie des toxi-infections alimentaires. *Presse Médicale,* 1946, 436-437.

(4) J. Magrou et A. R. Prévot. — *Ann. Inst. Past.,* **75**, 1948, 99.

(5) O. B. Weeks. — *Journ. Bact.,* **69**, 1955, 649.

(6) R. Buttiaux. — *Ann. Inst. Past. Lille,* **9**, 1957, 252-253.

(7) J. Brisou. — Contribution à l'étude de la systématique des *Pseudomonadaceæ. Ann. Inst. Past.,* **92**, 1957, 3, 397-404.

(8) J. Brisou, C. Tysset et B. Vacher. — *Ann. Inst. Past.*, **96**, 1959, 633.

(9) J. Brisou. — *Rev. Path. Gén. Comp.*, **58**, 1958, 211.

(10) J. Brisou, Courtieu et D. Germain. — *Ann. Inst. Past.*, **97**, 1959, 410.

(11) J. Brisou, C. Tysset et L. Valette. — Etude d'un germe de la Famille des *Pseudomonadaceæ* isolé d'un produit alimentaire carné. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, **38**, 1960, 37-43.

(12) J. Brisou, C. Tysset et A. Jacob. — Etude d'un germe de la Famille des *Pseudomonadaceæ : Ervinia nimipressularis*, isolé d'un produit frais de charcuterie. *Ibid.*, **38**, 1960, 181-187.

MICROFLORE DE L'HÉPATOPANCRÉAS DE L'ÉCREVISSE AMÉRICAINE (CAMBARUS AFFINIS SAY)

par J. Brisou, C. Tysset et A. Jacob (*)

Un bilan microbiologique de l'hépatopancréas de l'Ecrevisse permet de souligner l'ubiquité de germes dulcaquicoles et leur sélection possible par l'espèce animale chez laquelle ils vivent en commensaux.

Les écrevisses provenaient d'un étang situé dans la commune de Vert-le-Petit (Oise). Dans les mêmes eaux, des Perches soleil (*Eupomotis gibbosus* L.) avaient été également pêchées. De leur vésicule biliaire nous avions isolé quatre germes :

Serratia pyospetica
Erwinia carnegieana
Erwinia dahliæ
Staphylocoque banal.

Certains germes isolés de cet Astacidé peuvent être comparés à ceux de la Vandoise (4) ou de la Tanche (5) ; c'est le cas en particulier du *Flavobacterium* que nous décrivons. Ces germes appartiennent au groupe des non protéolytiques, réducteurs de nitrates en nitrites, glucidolytiques (5). Leurs caractères majeurs sont identiques ; ils ne diffèrent que par leur action variable sur les sucres. Gevauden et Gay (2), (3) ont montré que chez la Moule (*Mytilus edulis* L.) une grande partie des microbes absorbés est détruite dans le tube digestif et que la flore résiduelle bien adaptée se maintient dans l'organisme. Il se peut que, chez les animaux aquatiques, les mêmes processus sélectifs puissent entrer en jeu et participent à la création de biotypes spécifiques. Certaines bactéries appartenant au même groupe s'adaptent à des espèces animales différentes et ne se distinguent ensuite que par des caractères mineurs ; elles ne sont que des variétés, des écotypes, et non des espèces nouvelles, comme certains ont pu le penser. Le protocole expérimental de cette étude fut le suivant :

L'inoculum était prélevé après mise à nu de l'hépatopancréas. Cet organe était alors ponctionné à la pipette Pasteur stérile. Les quelques gouttes de sérosité aspirées étaient ensemencées dans 5 cmc

Reçu pour publication le 27 mai 1960

(*) Avec la collaboration technique de M. Le Rouilly et de M. Crochemore.

d'eau peptonée. Après une incubation de 24 heures à 28°, les germes étaient isolés sur boites de Pétri selon la technique classique. C'est ainsi que dans le cas concret de l'Ecrevisse américaine trois bactéries ont été isolées :

1° Un *Bacterium* (non identifié)
2° Un *Flavobacterium pistorum*
3° Un *Pseudomonas solaniolens*

Ces deux derniers germes seront décrits en détail, le *Flavobacterium* comparé à d'autres germes semblables isolés également de poissons, comme nous l'avons signalé. Nous avons pu observer que *Flavobacterium* subissait des modifications par suite d'une adaptation « adéquate » à une espèce animale donnée. C'est ainsi que l'une de nos souches a perdu son pouvoir pathogène pour les poïkilothermes et les homéothermes. Tandis que son pouvoir glucidolytique augmentait, elle perdait son aptitude à cultiver sur le milieu de Simmons. Malgré cela, les caractères majeurs n'ont pas varié. Tous ces faits sont résumés dans le tableau donné en annexe.

ÉTUDE DE FLAVOBACTERIUM PICTORUM

I. Morphologie

1° *Examen à l'état frais.* — Bâtonnets droits, à extrémités arrondies, de 3 µ 5 à 4 µ 5 de long sur 1 µ de large. On rencontre des formes ovalaires de 2 µ × 1 µ 5 et des éléments coccoïdes de 1 µ de diamètre. Ils sont très mobiles et traversent rapidement le champ microscopique en faisant des pirouettes.

Ces microbes n'ont pas de capsules.

2° *Examen après coloration.* — Sur frottis fixés, ces bacilles prennent facilement les couleurs d'aniline. Ils ne gardent pas la coloration de Gram, mais se colorent plus intensément aux extrémités qu'au centre. Ces germes présentent un polymorphisme accentué tenant à l'âge et aux milieux de culture. Ils sont généralement isolés, mais souvent en diplobacilles et parfois en amas. Ils ne sont pas sporulés. Leur ciliature dépend de l'âge de la culture. Elle comprend en général un cil polaire principal et des cils péritriches secondaires.

II. Caractères des cultures

1° *Conditions de culture*

a) *Conditions physiques.* — Ce sont des microbes aéro-anaérobies, avec tendance marquée à l'aérobiose. Ils cultivent entre + 4° C et + 38° C. La température optima de croissance se situe vers + 28° C.

TABLEAU I

Caractères principaux de trois souches de Flavobacterium

Provenance	A	X	Rh	Gl.	L	Ga.	Ma.	Le	Gy.	In.	D	Am.	Ml.	S	Es	Lait	H_2S	Urée	Indole	Ci.	Gélatines	Nitrites	V.P.	KCN	Cellulose	Catalases	Peroxydases	Oxydases
Vandoise *Leuciscus leuciscus* var. *rostratus*	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	×	+
Tanche *Tanca vulgaris*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—
Ecrevisse *Cambarus affinis*	+	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—

Légende. — + réaction positive ; — réaction négative ; × réaction douteuse.
A : arabinose. X : xylose. Rh. : rahmnose. Gl. : glucose. L : lactose. Ga. : galactose. Ma. mannite. Le. : levulose. Gy. : glycérine. In. : inosite. D : dulcite. Am. : amidon. Ml. : maltose. S : saccharose. Es. : esculine. Ci. : citrate de soude.

Ils poussent avec difficulté à + 37° C. Leur développement est normal dans un milieu ajusté à pH 7,6. Les pH d'arrêt étant 6 et 12.

b) *Conditions chimiques.* — En milieu défini minéral, type Stéphenson, avec, comme seule source d'azote du nitrate d'ammonium, ces germes utilisent en quatre jours, le carbone du méthanol, de l'éthanol, du propanol, de l'éthylène glycol, des acides benzoïque, citrique et tartrique. Dans les mêmes conditions, ils ne métabolisent pas le butanol, le pentanol, le benzène et les pétroles lampants.

Ils n'attaquent pas le malonate de sodium. Ils se développent plus ou moins aisément sur les milieux de culture classiques.

2° *Aspect des cultures*

— Bouillon nutritif : en 24 heures la culture est maigre. Le milieu est clair. Par agitation du tube on soulève un léger dépôt ouaté. Il n'y a ni voile ni anneau. En 48 h., la culture est un peu plus abondante, mais toujours faible.

— Sur gélose nutritive : en 24 h. les colonies ont 3 millimètres de diamètre. Elles ont des bords réguliers et sont très légèrement bombées, luisantes en surface. Elles sont homogènes dans leur masse et de couleur jaune-orangé. Elles ne sont pas agarolytiques. Elles n'adhèrent que très légèrement au substrat. Elles sont très fragiles et se laissent difficilement prélever avec l'öse. Elles dégagent une légère odeur aromatique.

— Sur eau peptonée : la culture est peu abondante en 24 h., ni voile, ni anneau, ni dépôt.

— Sur milieu au nitrate de potasse : la culture d'abord faible en 24 h. devient plus importante en 48 h.

— Sur gélose profonde de Veillon : le germe cultive surtout dans la zone d'aérobiose.

— Sur gélose hypersalée à 75 grammes par litre (milieu de Chapman modifié) : la culture est nette en 24 heures.

— Sur pomme de terre glycérinée : la culture est discrète et en 3 jours apparaît une légère pigmentation jaune-orangé ; il faut ensemencer largement.

— Milieu de Gessard : le germe ne cultive pas.

— Le bouillon végétal (pomme de terre carotte) est un excellent milieu de culture. Il en est de même de l'eau de levure.

— Sur gélose au sang de mouton ou de cheval, il n'y a pas d'hémolyse en 48 heures.

— Sur milieu bilié (bouillon), la culture est abondante en 24 heures.

— Le petit lait tournesolé est légèrement acidifié vers le 3ᵉ jour.

— Sur gélose au foie : la culture est normale en 24 heures.

III. Caractères biochimiques

1° *Métabolisme des glucides.* — C'est un germe à action saccharolytique lente. En 24 heures, il attaque sans gaz la mannite, le maltose, la sorbite, l'inuline, la dextrine et l'esculine (milieu gélosé) ; en 2 jours, le glucose et le galactose ; en 5 jours, l'arabinose, le levulose. Il est sans action sur le xylose, le rahmnose, la dulcite, le lactose, le saccharose, la salicine, l'adonite et l'inosite. La glycérine (milieu de Stern) n'est pas attaquée. La cellulose n'est pas hydrolysée.

2° *Action sur l'urée.* — L'urée n'est pas transformée en carbonate d'ammonium. Ce germe est dépourvu d'uréase.

3° *Métabolisme des protéines.* — En eau peptonée, il n'y a pas formation d'indole, d'H^2S ou d'ammoniaque.

— La gélatine en culot n'est pas protéolysée. Le sérum coagulé de cheval commence à être digéré vers la 24e heure, de même que l'ovalbumine coagulée de poule. Le lait ordinaire en tube n'est pas touché.

4° *Action sur le citrate de sodium* (milieu de Simmons). — Ce milieu n'est pas utilisé comme source de carbone.

5° *Pouvoir réducteur.* — Vers le 2e jour, les nitrates sont réduits en nitrites et on révèle, par le réactif de Nessler, la formation de traces d'ammoniaque.

— La gélose au rouge neutre n'est pas modifiée.

— Le lait au bleu de méthylène n'est pas réduit.

6° *Milieu de Clark et Lubs.* — La réaction au rouge de méthyle est négative. La réaction de Voges-Proskauer par la technique de Barrit est faiblement positive.

7° *Propriétés biochimiques particulières.* — Ce microbe présente les réactions des catalases, des peroxydases et des oxydases négatives. Il se montre dépourvu de lysine-décarboxylase (L D C —) et de tryptophane désaminase (T D A —). La réaction de l'acide phénylpyruvique après action du germe sur la phénylalanine est négative (A P P —).

Sur milieu au jaune d'œuf de Mac Lung, modifié par Colmer il est dépourvu de lécithinase. Dans son équipement enzymatique il n'a ni lipase ni protopectinase. La culture n'est pas inhibée par le K C N.

IV. Propriétés physiologiques

Résistance. — Ce germe est peu résistant à la chaleur : 1 minute à 80°, 5 minutes à 60°, 10 minutes à 56° suffisent pour le tuer.

Sur les milieux solides de culture, à la température du laboratoire, ce microbe garde sa vitalité pendant au moins 4 mois.

Chromogénèse. — Les milieux que nous avons souvent énumérés comme favorables à ce processus ne sont pas très propices au développement de ce bacille. C'est la gélose nutritive ordinaire qui s'est révélé le milieu de choix. Il faut une température de 25° C environ et l'obscurité.

Le pigment est adsorbé sur les germes. Il ne diffuse pas dans les milieux de culture. Il est soluble dans les solvants des lipides. Au point de vue chimique il fait partie de la famille des Caroténoïdes.

V. Virulence et pouvoir pathogène expérimental

Injectée par la voie intrapéritonéale, à la dose de 0 cmc 10, 0 cmc 20 et 0 cmc 50, une suspension microbienne, titrant 10^8 au centimètre cube, laisse indifférents les Tortues terrestres (*Testudo græca* L.), les Carassins (*Carassus auratus* L.), les souris d'élevage et les cobayes. Tous ces animaux se montrèrent totalement réfractaires à l'infection expérimentale.

ÉTUDE DE PSEUDOMONAS SOLANIOLENS

I. Morphologie

1° *Examen à l'état frais.* — Bâtonnets droits, à extrémités arrondies, de 2 µ 5 à 3 µ de long sur 1 µ à 1 µ 3 de large. On rencontre des formes ovalaires de 1 µ 8 × 1 µ et des éléments coccoïdes de 0 µ 9 de diamètre. Ils sont excessivement mobiles et traversent en flèche le champ microscopique. Vus au microscope électronique ils présentent un ou deux cils polaires. Ils n'ont pas de capsule.

2° *Examen après coloration.* — Sur frottis fixés, ces bacilles prennent facilement les couleurs d'aniline. Ils ne gardent pas la coloration de Gram. Les éléments ovalaires prennent fortement le colorant à leurs extrémités, le centre restant clair (coloration bipolaire). On peut accentuer ce caractère avec le bleu de toluidine. Ces microbes sont très souvent isolés, mais on les rencontre par paires. Ils ne sont pas sporulés.

II. Caractères des cultures

1° *Conditions de culture*

a) *Conditions physiques.* — Microbes aérobies stricts ; ils cultivent entre + 4° C et + 40° C. Optimum de croissance : 28° à 30°C. Leur développement est abondant dans un milieu ajusté à pH 7,6. Les pH d'arrêt de la culture étant 5 et 10.

b) *Conditions chimiques.* — Sur milieu synthétique minéral (type Stephenson, avec, comme seule source d'azote, du nitrate d'ammonium, ces germes utilisent en 5 jours le carbone du méthanol, de l'éthanol, du propanol, du benzène, des pétroles lampants, des acides benzoïque, citrique et tartrique. Par contre, dans ce même milieu, ils n'utilisent pas le carbone du butanol, du pentanol et de l'éthylène glycol. Ils utilisent le malonate de sodium. Ils cultivent aisément sur les milieux nutritifs classiques.

2° *Aspect des cultures en milieux usuels.*

— Bouillon nutritif : en 24 heures, la culture est importante. Le milieu est trouble sur toute sa hauteur. Un voile fragile se forme à la surface du liquide et un faible dépôt constitué par les corps microbiens se collecte au fond du tube.

— Sur gélose nutritive ordinaire : la culture est riche. En 24 heures les colonies ont 2 mm 5 de diamètre. Elles sont blanchâtres par transparence, les bords sont réguliers. Elles sont bombées, luisantes en surface. Elles paraissent homogènes dans leur masse, avec un centre foncé et un halo clair périphérique. Elles adhèrent normalement au milieu sans le digérer. Vers la 48ᵉ heure une coloration jaune verdâtre diffuse à partir des colonies et tend à envahir le substrat. Les cultures émettent une légère odeur de crucifères en fermentation.

— Sur eau peptonée : la culture est importante en 24 heures. Il se forme un voile blanchâtre à la surface du milieu et un léger dépôt dans le fond du tube. Vers le 6ᵉ jour, une fluorescence vert jaunâtre discrète apparaît dans la partie haute du liquide.

— Sur milieu au nitrate de potasse, la culture est normale.

— Sur gélose hypersalée à 75 g par litre (milieu de Chapman modifié), il n'y a pas de culture.

— Sur pomme de terre glycérinée : la culture est abondante et sans pigmentation au début ; puis une coloration vert jaunâtre envahit le morceau de pomme de terre.

— Milieu de Clark et Lubs : la culture est abondante en 24 heures. En 3 jours, dans la partie haute du milieu, apparaît une coloration vert jaunâtre fluorescente.

— En bouillon bilié : la culture est abondante en 24 heures.

— Le bouillon végétal (pomme de terre carotte) et l'eau de levure sont d'excellents milieux.

— Sur gélose au sang de mouton ou de cheval, il n'y a pas d'hémolyse en 4 jours.

— Le petit lait tournesolé est alcalinisé en 24 heures.

— Sur gélose au foie, la culture est luxuriante et pultacée.

III. Caractères biochimiques

1° *Métabolisme des glucides.* — C'est un germe faiblement saccharolytique. En 3 jours, il attaque timidement sans gaz, le xylose, le glucose et le galactose. Il alcalinise l'arabinose, le rhamnose, la mannite, la dulcite, le lactose, le maltose, le saccharose, le salicine, l'adonite, l'inosite, le levulose, la sorbite, l'amidon, le raffinose, la dextrine et l'inuline.

Il est sans action sur l'esculine en milieu gélosé, la glycérine (milieu de Stern) et la cellulose.

2° *Action de l'urée.* — L'urée n'est pas utilisée sur le milieu urée-indole ou sur celui de *Chritensen.*

3° *Métabolisme des protéines.* — En eau peptonée il n'y a pas formation d'indole ou d'H^2S. On relève seulement des traces d'ammoniaque.

Sur milieu aux trois sucres (T S I), on note la formation vers le quatrième jour de faible quantité d'H^2S.

Il n'y a pas protéolyse de la gélatine en culot ou en plaque (gélose-gélatine à 1,5 %). Dans ce cas une belle pigmentation jaune verdâtre, diffusant dans le milieu, apparaît vers le 2e jour.

Le sérum coagulé de cheval n'est pas digéré. Il en est de même de l'ovalbumine coagulée de poule en eau peptonée à 0,5 ‰. Là encore apparaît, vers le cinquième jour, la pigmentation déjà mentionnée.

Le lait ordinaire n'est ni coagulé ni peptonisé.

4° *Action sur le citrate de sodium (milieu de Simmons).* — Ce milieu est utilisé comme source de carbone en 24 heures.

5° *Pouvoir réducteur.* — Dans le milieu au nitrate de potasse on ne relève pas de traces de nitrites mais il y a, vers la vingt-quatrième heure, formation imporante d'ammoniaque.

La gélose au rouge neutre n'est pas modifiée. Le lait au bleu de méthylène est réduit en 2 jours.

6° *Milieu de Clark et Lubs.* — La réaction au rouge de méthyle est négative ; celle de V.P., par la technique de Barrit, se montre très faiblement positive.

7° *Propriété biochimique particulière.* — Ce microbe présente la réaction des catalases et des oxydases positive, celle des péroxydases est négative.

Il se montre dépourvu de lysine décarboxylase (L D C —) et d'enzyme capable de transformer la phénylalanine en acide phénylpyruvique (A P P —). Il n'a pas de trytophane désaminase (T D A —). Sur milieu au jaune d'œuf de Mac Lung modifié par Colmer il se montre dépourvu de lécithinase. Dans son équipement enzymatique il n'a ni protopectinase ni lipase.

Sur milieu au K C N, la culture est positive vers le 3e jour.

IV. Propriétés physiologiques

Résistance. — Ce germe est peu résistant à la chaleur : 1 mn à 80° C, 5 mn à 60° C, 15 mn à 56° suffisent pour le tuer. Il est assez résistant dans le milieu extérieur. Il garde sa vitalité pendant 6 mois sur les milieux solides de cultures. Il est sensible aux antiseptiques ordinaires.

Chromogénèse. — Ce germe est doué d'un pouvoir pigmentaire important influencé par les milieux nutritifs mis à sa disposition.

Le pigment apparaît aisément sur gélose nutritive ordinaire mais difficilement sur milieu solide Oxoïd MC3 (Oxo Ltd, London) quelques gouttes de milieu de Sauton additionnées à la gélose nutritive favorisent le processus chromogène. Le milieu gélose gélatine à 1,5 % coulé en boîte de Pétri constitue un substrat de choix ; la pomme de terre glycérinée est également très favorable. L'eau peptonée ordinaire, le milieu de Clark et Lubs, l'eau peptonée faible (à 0.5 ‰) dans laquelle est immergé un fragment d'ovalbumine coagulée de poule sont des milieux qui favorisent la pigmentogénése. La température de 25° et l'obscurité sont des facteurs adjuvants. Si le milieu de Gessard est sans influence sur ce phénomène, le milieu B de King (1) est un des plus propices.

Le pigment est hydrosoluble. Il diffuse rapidement dans les milieux de culture (liquides ou solides). Il est insoluble dans les solvants des graisses.

V. Virulence et pouvoir pathogène expérimental

Ce microbe paraît démuni de pouvoir pathogène tant pour les animaux à sang froid que pour ceux à sang chaud. Des injections intrapéritonéales de 0 cmc 10, 0 cmc 20, 0 cmc 50 d'une dilution microbienne titrant 10^9 au centimètre cube à des Tortues terrestres, à des Carassins, à des Souris d'élevage et à des Cobayes sont restées sans effet.

VI. Pouvoir pathogène naturel

Ps. solaniolens, étudié par Paine en 1923, avait été isolé de taches brunes survenues sur des pommes de terre. On attribua la responsabilité de l'altération des tubercules au microbe décrit par Paine.

Depuis cette époque, il ne semble pas que la bactérie ait attiré spécialement l'attention ; c'est pourquoi il nous a paru intéressant d'en compléter l'étude. Nous avons, là encore, un exemple de cette ubiquité de certaines souches microbiennes, bactéries du sol et des eaux dont nous avons depuis plusieurs années montré la fréquence chez les

animaux d'eau douce et d'eau de mer. Certaines de ces bactéries considérées comme phytopathogènes sont hébergées en commensales par les poissons, les mollusques, les crustacés. Occasionnellement, elles se montrent pathogènes, c'est le cas en particulier des *Erwinia*, des *Phytobacterium* et de germes appartenant à la tribu des *Chromobactereæ*.

CONCLUSION

Nous décrivons deux représentants de la Famille des *Pseudomonadaceæ*, un *Flavobacterium pictorum*, que nous avons pu comparer avec deux autres souches isolées de poissons, et un *Ps. solianolens*. Ces germes provenaient de l'hépatopancréas d'une Ecrevisse américaine. Il s'agit de bactéries étudiées surtout par les phytopathologistes, ou rencontrées dans les eaux et le sol. Ces germes transitent dans le tube digestif de la faune aquatique et peuvent trouver dans l'hépatopancréas des conditions de vie favorables. Ils s'adaptent et ne diffèrent entre eux que par des caractères mineurs qui en font des variantes d'une même espèce.

Institut Pasteur d'Algérie,
Ecole de Médecine de Poitiers,
Laboratoire Vétérinaire Régional d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) E. O. King, M. Ward et D. E. Raney. — *J. Labo. Clin. Med.*, **54**, 1954, 301-308.

(2) P. Gevauden et R. Gay. — *Hyg. Méd. Soc.*, **6**, 1958, 275-287.

(3) P. Gevauden et Gay. — *Marseille Méd.*, **96**, 1959, 633-638.

(4) J. Brisou, C. Tysset et B. Vacher. — *Ann. Inst. Pasteur*, **96**, 1959, 633-638.

(5) J. Brisou, C. Tysset et B. Vacher. — *Bull. Assoc. Dipl. Microb. Nancy*, **74**, 1959, 34-38.

ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA TOXOPLASMOSE CHEZ DES CRICETUS CRICETUS INOCULÉS PAR LA VOIE PÉRITONÉALE AVEC DES SOUCHES DE TOXOPLASMA GONDII D'ORIGINE DIFFÉRENTE

par Tsch. Simitch, A. Bordjochki, Zl. Petrovitch,
B. Tomanovitch et Z. Savin

Dans une note antérieure (1), publiée dans ces *Archives*, nous avions étudié la virulence de trois souches de *Toxoplasma gondii* d'origine différente : une souche yougoslave, une souche tchécoslovaque et la souche CB de la collection de l'Institut Pasteur, à la fois sur la souris blanche, sur le hamster (*Cricetus cricetus*) et sur *Citellus citellus*. D'après les résultats de ces expériences nous avions conclu : 1) que la souche tchécoslovaque et la souche CB de *T. gondii* sont notablement plus virulentes pour la souris, chez laquelle elles provoquent constamment de la toxoplasmose aiguë, ce qui n'est pas le cas de la souche yougoslave ; — 2) que la souche tchécoslovaque et la souche CB de *T. gondii* sont très virulentes aussi pour le hamster, ce qui n'est pas le cas avec la souche yougoslave : tous les hamsters inoculés avec les deux premières souches sont morts de toxoplasmose aiguë, tandis que l'inoculation de la souche yougoslave ne l'a pas provoquée ; — 3) que *C. citellus* est très sensible aux trois souches de *T. gondii* : ce rongeur réagit toujours par de la toxoplasmose aiguë, quelle que soit la voie d'introduction du parasite.

Nous avons repris l'étude de la virulence de *T. gondii* pour le hamster, étant donné que, pour le travail précédent, nous n'avions disposé que d'un nombre restreint d'animaux de cette espèce. Cette fois, nous avons inoculé le rongeur, par voie péritonéale, avec cinq souches de *T. gondii* d'origine différente.

Matériel et méthode

De ces cinq souches de *T. gondii*, deux ont été isolées de l'homme, une du chien, une du rat (*Ratus norvegicus*) et une du dindon.

Des deux souches isolées de l'homme, l'une est d'origine américaine et connue sous l'appellation de RH, et l'autre d'origine tchécoslovaque.

Reçu pour publication le 7 juin 1960

Les trois autres souches de *T. gondii* sont d'origine yougoslave ; l'une a été isolée en 1955, du chien, par l'intermédiaire de *C. citellus ;* l'autre du rat en 1958, par l'intermédiaire de *C. citellus,* et la troisième en 1959, du dindon, par l'intermédiaire de *C. citellus* également.

Pour l'étude de l'évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé par voie péritonéale avec la souche RH, nous avons disposé de 10 animaux, dont 5 ont été inoculés avec un million de parasites et 5 autres avec deux millions de parasites, approximativement.

Pour l'étude de l'évolution de la toxoplasmose chez le hamster, inoculé par voie péritonéale avec la souche tchécoslovaque, nous avons disposé aussi de 10 animaux, dont 5 ont été inoculés avec un million de parasites et 5 autres avec deux millions de parasites, approximativement.

Pour l'étude de l'évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé par la voie péritonéale avec la souche de *T. gondii* isolée du chien, nous avons disposé de 12 animaux, dont 7 ont été inoculés avec un million et 5 autres avec deux millions de parasites, approximativement.

Pour l'étude de l'évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé par voie péritonéale avec la souche de *T. gondii* isolée du rat, nous avons disposé de 10 animaux, dont 5 ont été inoculés avec un million de parasites et 5 autres avec deux millions de parasites, approximativement.

Pour l'étude de l'évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé par voie péritonéale avec la souche de *T. gondii* isolée du dindon, nous avons disposé de 10 animaux, dont 5 ont été inoculés avec un million de parasites et 5 autres avec deux millions de parasites, approximativement.

Les organes internes (exsudat péritonéal, rate, foie, poumon et cerveau) des hamsters morts ou sacrifiés ont été soumis à l'examen microscopique direct. Les émulsions des organes internes dans lesquels nous n'avons pas pu trouver de toxoplasmes par l'examen microscopique direct, ont été inoculés par voie péritonéale à des *C. citellus,* qui sont morts de toxoplasmose aiguë lorsque ces émulsions contenaient l'agent de la maladie.

Nous allons exposer maintenant les résultats de nos expériences séparément, pour chaque souche de *T. gondii.*

1) Évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé avec la souche RH de *T. gondii*

Les cinq hamsters inoculés avec un million de parasites de la souche RH de *T. gondii* sont morts de toxoplasmose aiguë : deux le 7[e] jour et trois autres le 8[e] jour.

Les cinq hamsters inoculés avec deux millions de parasites sont morts de toxoplasmose aiguë : deux le 6[e] jour, un le 7[e], un le 8[e] et un autre le 12[e].

Chez tous les hamsters de cette expérience les toxoplasmes ont été trouvés en grand nombre par l'examen miroscopique direct dans les frottis de l'exsudat péritonéal, dans la rate, le foie, le poumon et le cerveau.

2) Évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé avec la souche tchécoslovaque de *T. gondii*

Les cinq hamsters inoculés avec un million de parasites sont morts de toxoplasmose aiguë : un le 4ᵉ jour, deux autres le 6ᵉ, un autre le 7ᵉ et le dernier le 8ᵉ. Chez cinq hamsters *T. gondii* a été trouvé, par l'examen microscopique direct, dans tous les organes, sauf le cerveau et l'exsudat péritonéal d'un animal, mort le 4ᵉ jour.

Les cinq hamsters inoculés avec deux millions de parasites sont morts de toxoplasmose aiguë : deux le 5ᵉ et trois le 6ᵉ jour. Chez ces cinq animaux, *T. gondii* a été trouvé, par l'examen microscopique direct, dans tous les organes, sauf le cerveau de deux, morts le 5ᵉ jour.

3) Évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé avec la souche de *T. gondii* isolée du rat

Les cinq hamsters inoculés avec un million de parasites sont morts de toxoplasmose aiguë : trois le 7ᵉ jour, un le 9ᵉ et un le 14ᵉ jour après l'inoculation. Chez trois de ces cinq animaux *T. gondii* a été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau, et chez deux autres dans tous ces organes, sauf le foie et l'exsudat péritonéal dans un cas et l'exsudat péritonéal seulement pour un autre.

Les cinq hamsters inoculés avec deux millions de parasites sont morts de toxoplasmose aiguë : quatre le 6ᵉ jour et un le 8ᵉ. Chez tous les animaux *T. gondii* a été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau, sauf dans le cerveau chez un.

4) Évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé avec la souche de *T. gondii* isolée du dindon

Des cinq hamsters inoculés avec un million de parasites, quatre sont morts de toxoplasmose aiguë : un le 17ᵉ jour, un autre le 32ᵉ, le troisième le 36ᵉ et le quatrième le 40ᵉ jour. Le cinquième hamster de ce groupe a été sacrifié le 57ᵉ jour après l'inoculation. Chez les trois premiers hamsters, morts de toxoplasmose aiguë, le parasite a été trouvé, par l'examen microscopique direct, seulement dans le poumon et dans le cerveau. Dans les poumons, considérablement altérés au point de vue anatomo-pathologique, on trouvait, à l'examen microscopique direct, un grand nombre de parasites libres, ainsi que des pseudokystes. Le 4ᵉ hamster de ce groupe, mort le 40ᵉ jour, a montré des *T. gondii* libres et des pseudokystes dans le poumon seulement. Chez le 5ᵉ animal, sacrifié le 57ᵉ jour, *T. gondii* a été trouvé dans le poumon seulement, en petit nombre.

Des cinq hamsters inoculés avec deux millions de toxoplasmes du dindon, trois sont morts de toxoplasmose aiguë : un le 18e jour, un le 21e jour et le troisième le 31e. Chez le premier, *T. gondii* a été vu seulement dans les frottis de poumon ; chez les deux autres, dans le poumon et dans le cerveau. Chez les deux derniers hamsters de ce groupe, sacrifiés le 57e jour, *T. gondii* a été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis de poumon et de cerveau chez l'un et, chez l'autre, dans le poumon seulement.

5) Évolution de la toxoplasmose chez le hamster inoculé avec *T. gondii* isolé du chien

Quatre des sept hamsters inoculés avec un million de parasites sont morts ; un le 6e jour, un autre le 22e jour, un troisième le 34e et le quatrième le 40e jour. Le parasite n'a pu être découvert par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau.

Trois hamsters de ce groupe de sept ont été sacrifiés, un le 33e et deux autres le 54e jour. *T. gondii* n'a pas été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau de ces trois animaux. Cependant, en inoculant, dans la cavité péritonéale d'un *C. citellus*, l'émulsion des organes internes précédents, on a provoqué la toxoplasmose aiguë, ce qui démontre qu'au moins chez un des trois hamsters, la toxoplasmose évoluait sous la forme latente.

Des cinq hamsters inoculés avec deux millions de parasites, l'un est mort le 24e jour et l'autre le 53e. Par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau de ces deux hamsters, *T. gondii* a été décelé, en petit nombre seulement, chez celui qui est mort le 24e jour.

Les trois autres hamsters de ce groupe de cinq, inoculés avec deux millions de parasites, ont été sacrifiés ; un le 33e jour et les deux autres le 54e jour après l'inoculation. Par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau, *T. gondii* n'a pas pu être découvert. Cependant, nous avons provoqué la toxoplasmose aiguë en inoculant un *C. citellus* avec l'émulsion de ces organes. Donc, chez ces trois hamsters aussi, la toxoplasmose évoluait sous la forme latente.

⁂

En analysant les résultats exposés ci-dessus, on voit nettement qu'il existe une grande différence entre les cinq souches étudiées, au point de vue de leur évolution chez le hamster.

La *souche RH* de *T. gondii* est très virulente. Dix hamsters dont cinq ont été inoculés par la voie péritonéale avec un million de

parasites et cinq autres avec deux millions, sont morts de toxoplasmose aiguë. Chez tous on a trouvé un grand nombre de parasites dans les frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau. La longévité des hamsters, depuis leur inoculation jusqu'à leur mort, a varié entre 6 et 8 jours ; chez un seul elle a duré 12 jours.

La *souche tchécoslovaque* de *T. gondii* est presque aussi virulente que la souche RH. Dix hamsters, dont cinq inoculés avec un million de parasites et cinq autres avec deux millions de parasites, sont morts de toxoplasmose aiguë entre le 4ᵉ et le 8ᵉ jour suivant l'inoculation. Par l'examen microscopique direct, le parasite a été trouvé dans les frottis de rate, de foie et de poumon de tous les animaux. Cependant, chez un hamster, ce parasite n'a pas été trouvé dans le cerveau ni dans l'exsudat péritonéal, ni, chez deux autres, dans le cerveau.

La *souche* de *T. gondii du rat* est moins virulente que la souche tchécoslovaque et surtout que la souche RH. Dix hamsters, dont cinq inoculés avec un million et cinq autres avec deux millions de parasites, sont morts de toxoplasmose aiguë entre le 6ᵉ et le 14ᵉ jour suivant l'inoculation. Par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes, *T. gondii* a été trouvé chez les dix animaux dans la rate et le poumon, chez 9 sur 10 dans le foie, chez 9 sur 10 dans le cerveau et chez 8 sur 10 dans l'exsudat péritonéal.

La *souche* de *T. gondii du dindon* se différencie considérablement des autres souches de *T. gondii* étudiées. La différence consiste d'abord dans la localisation du parasite chez le hamster et ensuite dans le temps d'incubation de la toxoplasmose. Sept sur dix hamsters inoculés avec la souche du dindon sont morts de toxoplasmose aiguë entre le 17ᵉ et le 40ᵉ jour ; chez tous, les poumons seulement étaient riches en parasites. Chez trois autres hamsters sacrifiés le 57ᵉ jour après l'inoculation l'examen microscopique direct des organes internes a décelé le parasite dans les poumons seulement et une fois aussi dans le cerveau. Chez six, *T. gondii* existait en petit nombre dans le cerveau encore et, chez un seul, dans l'exsudat péritonéal.

La *souche* de *T. gondii du chien* s'est montrée la moins virulente. Des dix hamsters d'expérience, sept ont été inoculés avec un million de parasites ; quatre sont morts entre le 6ᵉ et le 40ᵉ jour. Le parasite n'a pas pu être découvert par l'examen microscopique direct des frottis de l'exsudat péritonéal, de la rate, du foie, du poumon et du cerveau de ces quatre animaux. Les trois autres hamsters du groupe ont été sacrifiés : on n'a pas vu non plus *T. gondii* dans les frottis de leur organes internes. Cependant, un *C. citellus*, inoculé avec une émulsion des organes de ces trois hamsters sacrifiés, est mort de toxoplasmose aiguë. Des cinq hamsters, inoculés avec deux millions de parasites, deux sont morts, l'un le 24ᵉ et l'autre le 53ᵉ jour. Grâce à l'examen microscopique des frottis de leurs organes internes, *T. gondii* a été vu, en très petit nombre, dans le cerveau, chez l'animal

mort le 24e jour. Les trois autres hamsters de ce groupe ont été sacrifiés, l'un le 33e et les deux autres le 54e jour. De ces trois animaux, *T. gondii* a pu être isolé par l'intermédiaire de *C. citellus*. Ainsi, le hamster, inoculé avec la souche de *T. gondii* du chien, réagit par de la toxoplasmose à évolution latente qu'on peut déceler sûrement par *C. citellus*.

Résumé

Nous avons étudié l'évolution de la toxoplasmose chez le hamster (*Cricetus cricetus*), inoculé par la voie péritonéale avec cinq souches de *Toxoplasma gondii* d'origine différente. De ces cinq souches, deux étaient d'origine humaine et isolées, une (RH) en Amérique, et l'autre à Prague (Tchécoslovaquie). Les trois autres, d'origine animale, ont été isolées en Yougoslavie, du chien, du rat et du dindon.

L'infection du hamster par la voie péritonéale a réussi avec ces cinq souches. Cependant, l'évolution de la toxoplasmose, chez ce rongeur, varie d'une souche à l'autre.

La souche RH, la souche tchécoslovaque et la souche du rat provoquent constamment de la toxoplasmose à évolution aiguë, suivie de la mort de l'hôte entre le 4e et le 14e jour.

La souche yougoslave du dindon provoque tantôt de la toxoplasmose aiguë, tantôt de la toxoplasmose à évolution latente. Dans l'un et l'autre cas, on trouve constamment des toxoplasmes dans le poumon. Cependant, chez les hamsters inoculés avec le *T. gondii* du dindon, le parasite n'a jamais été vu, par l'examen microscopique direct, dans les frottis de rate et de foie, même lorsque les animaux sont morts de toxoplasmose aiguë.

La souche yougoslave du chien, inoculée au hamster, provoque de la toxoplasmose à évolution latente.

Institut de Parasitologie
de l'Académie Serbe des Sciences
et de l'Institut de Parasitologie
de la Faculté Vétérinaire de Belgrade.

BIBLIOGRAPHIE

1. Tsch. SIMITCH, Zl. PETROVITCH, A. BORDJOCHKI et S. POP-CENITCH. — Contribution à la connaissance de la virulence de *Toxoplasma gondii*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **36**, 2, juin 1958, 165-172.

SENSIBILITÉ COMPARÉE DE CITELLUS CITELLUS ET DE LA SOURIS BLANCHE À L'INFECTION AVEC LA SOUCHE RH DE TOXOPLASMA GONDII

par Tsch. Simitch, B. Tomanovitch, A. Bordjochki,

Zl. Petrovitch et Z. Savin

Pour l'isolement de *Toxoplasma gondii,* au cours de l'infection chronique de toxoplasmose, le choix de l'animal sensible à l'agent de cette maladie est, comme nous le savons, très important. Dans la plupart des laboratoires on utilise, encore aujourd'hui, la souris blanche à cet effet et aussi pour l'entretien des souches de *Toxoplasma* ainsi obtenues. Cependant, nous savons que la souris blanche ne réagit pas de la même manière à toutes les souches de *Toxoplasma gondii* : les unes produisent constamment la toxoplasmose aiguë chez ce rongeur ; d'autres, tantôt la toxoplasmose aiguë, tantôt la toxoplasmose chronique latente d'emblée ; d'autres encore provoquent constamment la toxoplasmose chronique. Entre les 9 souches de *Toxoplasma gondii* dont nous disposons en ce moment (2 souches étrangères et 7 isolées dans notre pays), il existe une grande différence au point de vue de la virulence pour la souris. Tandis que la souche RH et la souche tchécoslovaque, entretenues dans notre laboratoire sur *Citellus citellus,* déterminent constamment la toxoplasmose aiguë de la souris, il n'en est pas de même avec nos 7 souches indigènes. Certaines, entretenues au laboratoire sur *C. citellus,* sont peu pathogènes pour la souris, comme nous le verrons dans une étude à part. L'entretien de celles-ci sur la souris est donc aléatoire.

Pour l'isolement de *T. gondii* en partant d'organes de l'homme ou des animaux, la souris présente encore un désavantage : elle ne supporte pas l'inoculation d'une grande quantité du matériel d'où l'on cherche à isoler *T. gondii.* Ce n'est pas le cas avec *C. citellus.*

Dans un mémoire antérieur (1956), nous avons attiré l'attention sur l'avantage de *C. citellus* pour l'isolement de *T. gondii* et pour son entretien au laboratoire. Le but de l'étude présente est de *rechercher si le nombre de parasites inoculés à un animal joue un rôle dans la production de la toxoplasmose chronique d'emblée, la longueur de l'incubation,* etc.

Reçu pour publication le 7 juin 1960

Nous avons suivi comparativement l'infection de *C. citellus,* d'une part, et celle de la souris blanche, d'autre part, inoculés par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée avec un nombre décroissant de parasites de la souche RH, jusqu'au chiffre d'un seul. En comparant la sensibilité de *C. citellus* et de la souris à l'inoculation d'un même nombre de parasites de la souche RH de *T. gondii,* nous nous sommes rendu compte de la valeur propre de chacun de ces deux rongeurs pour l'étude de la toxoplasmose produite chez eux par ce parasite. Nous commencerons par cette souche, étant donné qu'elle s'est montrée la plus virulente ; elle nous servira en quelque sorte d'étalon pour l'étude de la virulence de nos autres souches.

Matériel et méthode

La souche RH de *T. gondii* dont nous nous sommes servis a été entretenue au laboratoire sur *C. citellus,* qui succombait régulièrement de toxoplasmose aiguë le 7ᵉ au 8ᵉ jour après l'inoculation intrapéritonéale.

En partant de la rate d'un animal mort de toxoplasmose aiguë, on a fait, dans une boîte de Petri, une émulsion avec de la solution physiologique. De la boîte de Petri, l'émulsion a été versée dans un tube et laissée à sédimenter pendant deux heures. Puis, avec une pipette, on a enlevé le liquide surnageant pour en faire des dilutions décroissantes dans l'eau physiologique, avec lesquelles nous inoculions des animaux préparés. Un cmc de la dilution primaire contenait 1.048.576 parasites, approximativement. Nous désignerons le chiffre de 1.048.576 parasites par cmc comme *n.* Les dilutions suivantes ont été faites avec la solution physiologique en partant de cette dilution *n.* La première dilution a été nommée *n : 2,* la 4ᵉ *n : 16,* etc. De cette façon, dans un cmc de la dilution *n : 2* nous avions, par exemple, 524.288 parasites, approximativement. Par le calcul, nous devions obtenir 65.536 parasites dans 1 cmc de la dilution *n : 16* ; 2.048 parasites dans 1 cmc de la dilution *n : 512* ; 64 parasites dans 1 cmc de la dilution *n : 16.384* ; 16 parasites dans 1 cmc de la dilution *n : 65.536,* etc. Bien entendu, le nombre de parasites dans les dilutions supérieures à *n : 512* ne peut pas être calculé exactement. Les chiffres ci-dessus n'ont donc qu'une valeur relative, comme nous le verrons d'ailleurs, par les résultats obtenus.

La première série de nos expériences a été faite exclusivement sur *C. citellus,* en allant jusqu'à la dilution *n :.65.536,* qui contenait 16 parasites par cmc, approximativement. Mais, ayant réussi à infecter ainsi *C. citellus,* nous sommes partis, dans la deuxième série de nos expériences, de la dilution *n : 1.024* contenant 1.024 parasites approximativement par cmc, pour descendre jusqu'à la dilution *n : 1.048.576* contenant, d'après le calcul, un parasite seulement par cmc.

Pour cette deuxième série d'expériences, nous avons employé à la fois *C. citellus* et la souris blanche. Les émulsions de rate et de cerveau des *C. citellus* et des souris blanches n'ayant pas réagi à l'inoculation par de la toxoplasmose aiguë, ont été contrôlées par l'examen

microscopique direct, par passage sur *C. citellus* et la souris blanche ou par une réinoculation d'épreuve. Voici les résultats que nous avons obtenus.

1. Infection de *C. citellus* par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée avec un nombre décroissant de parasites

Dans deux groupes d'expériences nous avons disposé de 31 *C. citellus,* dont 27 ont été inoculés par voie intrapéritonéale et 5 par voie sous-cutanée, avec un nombre de parasites variant de 1.048.576 à 16, approximativement, pour le premier groupe, et de 1.048.576 à 128, approximativement, pour le second.

a. — *Infection de* C. citellus *par la voie intrapéritonéale avec un nombre de parasites variant entre 1.048.576 et 16, approximativement.* — Un *C. citellus* (n° 1), inoculé avec la dilution primaire contenant 1.048.576 parasites par cmc, approximativement, est mort de toxoplasmose aiguë le 5e jour. — Le deuxième *C. citellus,* inoculé avec la dilution *n : 2,* contenant 524.288 parasites approximativement par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë aussi le 5e jour. — Le troisième, inoculé avec la dilution *n : 4,* contenant 262.144 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 6e jour. — Le quatrième inoculé avec la dilution *n : 8,* contenant 131.072 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 6e jour. — Le cinquième, inoculé avec la dilution *n : 16,* contenant 65.536 parasites, est mort de toxoplasmose aiguë le 7e jour. — Le sixième inoculé avec la dilution *n: 32,* contenant 32.768 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 7e jour aussi. — Le septième *C. citellus,* inoculé avec la dilution *n : 64,* contenant 16.384 parasites, est mort de toxoplasmose aiguë le 7e jour. — Les huitième et neuvième ont été inoculés avec la dilution *n : 128,* contenant 8.192 parasites par cmc. Un est mort de toxoplasmose aiguë le 8e jour et l'autre le 10e jour. — Les dixième et onzième *C. citellus* inoculés avec la dilution *n : 256,* contenant 4.016 parasites par cmc, sont morts de toxoplasmose aiguë le 9e jour. — Les douzième et treizième, inoculés avec la dilution *n : 512,* contenant 2.048 parasites, sont morts, un le 8e et l'autre le 9e jour, de toxoplasmose aiguë. — Le quatorzième et le quinzième, inoculés avec la dilution *n : 1.024,* contenant 1.024 parasites, approximativement, par cmc, sont morts de toxoplasmose aiguë le 10e jour. — Le seizième et le dix-septième, inoculés avec la dilution *n : 2.048,* contenant 512 parasites par cmc, sont morts de toxoplasmose aiguë le 10e jour. — Les *C. citellus* n°s 18 et 19, inoculés avec la dilution *n : 4.096,* contenant 256 parasites par cmc ont survécu pendant 45 jours. Pour rechercher si ces deux animaux n'avaient pas contracté une infection latente d'emblée, les émulsions de leurs organes internes ont été inoculés, le 46e jour, à un *C. citellus* et à deux souris. Comme ni ce *C. citellus* ni les souris ne sont morts dans un délai déterminé, nous en avons conclu que l'inoculation des *C. citellus* n°s 18 et 19 n'avait pas réussi, bien qu'ils eussent reçu, d'après le calcul, 256 parasites. La même chose s'est passée avec les *C. citellus* n°s 20 et 21, ayant reçu la dilution *n : 8.192,* qui contenait 128 parasites par cmc. Par l'inoculation, le 46e jour, d'émulsion de leurs organes internes à deux souris et à un *C. citellus,* nous avons constaté que l'infection avec *T. gondii* n'avait pas réussi non plus. — De deux *C. citellus* (n°s 22 et 23) inoculés avec la dilution *n : 16.384,* contenant 64 parasites par cmc, d'après le calcul, un est mort de toxoplasmose aiguë le 10e jour, tandis que, pour l'autre, sacrifié le 46e jour, l'infection toxoplasmique n'a été démontrée ni par les souris ni par *C. citellus* d'épreuve. — Chez les *C. citellus* n°s 24 et 25, inoculés avec la dilution *n : 32.768,* contenant 32 parasites par cmc, *T. gondii* n'a été découvert ni par l'examen

microscopique direct des frottis des organes internes, ni par l'inoculation de ceux-ci, le 46[e] jour, à un *C. citellus* et à deux souris. — De deux *C. citellus* (n[os] 26 et 27) inoculés avec la dilution *n : 65.536*, contenant 16 parasites par cmc, un est mort de toxoplasmose aiguë le 10[e] jour, tandis que, chez l'autre, *T. gondii* n'a été décelé ni par l'examen microscopique direct de ses organes internes, ni par le passage de ceux-ci à un *C. citellus* et à deux souris.

b. — *Infection de* C. citellus *par la voie sous-cutanée avec un nombre de parasites variant entre 1.048.576 et 128.* — Le premier *C. citellus* de ce groupe, inoculé avec la dilution primaire, contenant 1.048.576 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 8[e] jour. — Le deuxième *C. citellus*, inoculé avec la dilution *n : 8*, contenant 131.072 parasites, est mort de toxoplasmose aiguë le 7[e] jour. — Le troisième, inoculé avec la dilution *n : 1.024*, contenant 1.024 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 9[e] jour ; et le cinquième, inoculé avec la dilution *n : 8.192*, contenant 128 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 9[e] jour.

2. Infection de *C. citellus* et de la souris par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée avec un nombre de parasites variant entre 1.024 et 1

Pour les expériences d'inoculation de *C. citellus*, par la voie intrapéritonéale, nous avons disposé de 15 animaux, et dans celles où ils étaient inoculés par la voie sous-cutanée, de 14 animaux. Pour les expériences avec les souris blanches inoculées par la voie intrapéritonéale, nous avons disposé de 26 et, par la voie sous-cutanée, de 23.

a. — *Infection de* C. citellus *par la voie intrapéritonéale avec un nombre de parasites variant entre 1.024 et 1.* — Le premier *C. citellus* de ce groupe, inoculé avec la dilution *n : 1.024*, contenant 1.024 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 9[e] jour. — Le deuxième, inoculé avec la dilution *n : 8.192*, contenant 128 parasites, est mort de toxoplasmose aiguë le 8[e] jour. — Le troisième, inoculé avec la dilution *n : 16.384*, contenant 64 parasites, est mort le 9[e] jour. — Le quatrième et le cinquième *C. citellus*, inoculés avec la dilution *n : 32.768*, contenant 32 parasites par cmc, sont morts de toxoplasmose aiguë, un le 8[e] jour et l'autre le 10[e] jour. — Les sixième et septième *C. citellus*, inoculés avec la dilution *n : 65.536*, contenant 16 parasites, sont morts de toxoplasmose aiguë, un le 9[e] et l'autre le 11[e] jour. — Le huitième et le neuvième *C. citellus*, inoculés avec la dilution *n : 131.072*, contenant 8 parasites, sont morts de toxoplasmose aiguë, un le 9[e] et l'autre le 10[e] jour. L'animal n° 10, inoculé avec la dilution *n : 262.144*, contenant 4 parasites par cmc, est mort le 29[e] jour, avec présence de *T. gondii* dans le cerveau seulement. — Le n° 11, inoculé aussi avec la dilution *n : 262.144*, contenant 4 parasites est encore vivant après 100 jours. — Le *C. citellus* n° 12, inoculé avec la dilution *n : 524.288*, contenant 2 parasites par cmc, est mort le 58[e] jour, mais *T. gondii* n'a pas été décelé par l'examen microscopique direct des frottis de la rate, du foie, du poumon et du cerveau. Le *C. citellus* n° 13, inoculé aussi avec la dilution *n : 524.288*, contenant 2 parasites par cmc, a été réinoculé le 39[e] jour, avec 1.000 parasites ; il est mort de toxoplasmose aiguë le 32[e] jour (cet animal a dormi pendant plusieurs jours au cours de l'incubation). — Les *C. citellus* n[os] 14 et 15 ont été inoculés avec la dilution *n : 1.048.576*, contenant un parasite par cmc. L'infection n'ayant pas réussi chez ces deux animaux, ils ont été réinoculés le 39[e] jour, avec 1.000 parasites, approximativement. Le n° 14 est mort de toxoplasmose aiguë le 15[e] jour et le n° 15 le 26[e] jour (ils ont dormi tous les deux pendant plusieurs jours, au cours de l'expérience).

b. — *Infection de* C. citellus *par la voie sous-cutanée avec un nombre de parasites variant entre 128 et 1.* — Le premier *C. citellus* de ce groupe, inoculé avec la dilution *n : 8.192*, contenant 128 parasites approximativement par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 9e jour. — Le deuxième, inoculé avec la dilution *n : 16.384*, contenant 64 parasites par cmc, est mort de toxoplasmose aiguë le 2e jour. — Les troisième et quatrième *C. citellus*, inoculés avec la dilution *n : 32.768*, contenant 32 parasites, sont morts de toxoplasmose aiguë, un le 12e jour et l'autre le 15e jour. — Le cinquième et le sixième *C. citellus*, inoculés avec la dilution *n : 65.536*, contenant 16 parasites par cmc, sont morts de toxoplasmose aiguë, un le 10e et l'autre le 12e jour. — De deux *C. citellus* (le septième et le huitième), inoculés avec la dilution *n : 131.072*, contenant 8 parasites par cmc, un est mort de toxoplasmose aiguë le 13e jour, tandis que l'autre vit encore (100e jour). — De deux *C. citellus* (nos 9 et 10) inoculés avec la dilution *n : 262.144*, contenant 4 parasites par cmc, un est mort de toxoplasmose aiguë le 11e jour, tandis que l'autre vit encore (100e jour). — De deux *C. citellus* (nos 11 et 12), inoculés avec la dilution *n : 524.288*, contenant 2 parasites par cmc, un (n° 11) est mort de toxoplasmose aiguë le 11e jour, l'autre (n° 12), réinoculé le 39e jour avec 1.000 parasites, est mort de toxoplasmose aiguë le 28e jour (cet animal a dormi pendant plusieurs jours après la réinoculation). — Les nos 13 et 14, inoculés avec la dilution *n : 1.048.576*, contenant 1 parasite par cmc (d'après le calcul de la dilution), ont été réinoculés le 39e jour avec 1.000 parasites approximativement. Ils sont morts de toxoplasmose aiguë, un le 14e jour et l'autre le 27e jour (ils ont dormi pendant plusieurs jours après la réinoculation).

c. — *Infection de la souris blanche par la voie intrapéritonéale avec un nombre de parasites variant entre 1.024 et 1.* — Dans cette série d'expériences, deux souris (nos 1 et 2), inoculées avec la dilution *n : 1.024*, contenant 1.024 parasites, approximativement, par cmc, sont mortes de toxoplasmose aiguë, une le 9e et l'autre le 11e jour. — De trois souris (nos 3, 4 et 5), inoculées avec la dilution *n : 8.192*, contenant 128 parasites par cmc, deux sont mortes de toxoplasmose aiguë, une le 9e et l'autre le 10e jour. La troisième souris de ce groupe, réinoculée le 39e jour avec 1.000 parasites, est morte de toxoplasmose aiguë le 20e jour. — Trois souris (nos 6, 7 et 8) ont été inoculées avec la dilution *n : 16.384*, contenant 64 parasites par cmc. Deux (nos 6 et 7) de ce groupe ont été réinoculées le 39e jour avec 1.000 parasites. Une (n° 7) est morte de toxoplasmose aiguë le 27e jour, tandis que chez une autre (n° 6) la réinfection n'a pas réussi. La troisième souris (n° 8) a été sacrifiée le 45e jour, mais, chez elle, *T. gondii* n'a été trouvé ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes ni par le passage de ces organes à deux souris et à un *C. citellus*. — De trois souris (nos 9, 10 et 11), inoculées avec la dilution *n : 32.768*, contenant 32 parasites par cmc, une (n° 9) est morte de toxoplasmose aiguë le 12e jour. Chez les deux autres, mortes le 23e jour, *T. gondii* n'a été trouvé ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes ni par le passage de ces organes à deux souris. — De trois souris (nos 12, 13 et 14), inoculées avec la dilution *n : 65.536*, contenant 16 parasites, approximativement par cmc, une est morte de toxoplasmose aiguë le 12e jour. Chez une autre (n° 13), morte le 20e jour, *T. gondii* n'a pas été trouvé à l'examen microscopique direct des frottis des organes internes. Chez la troisième (n° 14), sacrifiée le 45e jour, *T. gondii* n'a été trouvé ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes, ni par le passage d'émulsions de ces organes à deux souris et à un *C. citellus*. — Trois souris (ns 15, 16 et 17), inoculées avec la dilution *n : 131.072*, contenant 8 parasites, approximativement, par cmc, sont mortes de toxoplasmose aiguë, une le 6e, une le 9e et l'autre le 10e jour. — Trois souris (nos 18, 19 et 20), ont été inoculées avec la dilution *n : 262.144*, contenant 4 parasites par cmc, d'après notre calcul. Deux souris (nos 18 et 19), réinoculées le 96e jour avec 1.000 parasites, sont mortes de toxoplasmose aiguë. Des émulsions des

organes internes de la troisième souris de ce groupe (n° 20), sacrifiée le 45ᵉ jour, ont été inoculées à deux souris et à un *C. citellus*, mais *T. gondii* n'a pu être découvert. — De trois souris (nᵒˢ 21, 22 et 23), inoculées avec la dilution *n : 524.288*, contenant 2 parasites par cmc, d'après le calcul de dilution, une (n° 21) est morte de toxoplasmose aiguë le 10ᵉ jour. La souris n° 22, réinoculée le 39ᵉ jour avec 1.000 parasites, est morte de toxoplasmose aiguë le 12ᵉ jour. Des émulsions des organes internes de la troisième souris (n° 23) ont été passées, après examen microscopique direct, à deux souris et à un *C. citellus*. Le parasite n'a pas été découvert. — Trois souris (nᵒˢ 24, 25 et 26) ont été inoculées avec la dilution *n : 1.048.576*, contenant 1 parasite par cmc, d'après le calcul de dilution. La souris n° 24, réinoculée le 39ᵉ jour avec 1.000 parasites, est morte le 28ᵉ jour. Mais, chez elle, *T. gondii* n'a pas été découvert. Les organes internes des souris nᵒˢ 25 et 26 ont été inoculés, le 46ᵉ jour, à deux souris et à un *C. citellus*. L'infection n'a été obtenue ni chez les souris ni chez *C. citellus*.

d. — *Infection de la souris par voie sous-cutanée avec un nombre de parasites variant entre 128 et 1.* — Dans cette série d'expériences, deux souris (nᵒˢ 1 et 2), inoculées avec la dilution *n : 8.192*, contenant 128 parasites, approximativement, par cmc, sont mortes de toxoplasmose aiguë le 11ᵉ jour. — De trois souris (nᵒˢ 3, 4 et 5), inoculées avec la dilution *n : 16.348*, contenant 64 parasites par cmc, deux (nᵒˢ 3 et 4) sont mortes de toxoplasmose aiguë, une le 9ᵉ et l'autre le 12ᵉ jour. La troisième souris (n° 5), réinoculée le 32ᵉ jour, est morte de toxoplasmose aiguë dix jours après. — De trois souris (nᵒˢ 6, 7 et 8), inoculées avec la dilution *n : 32.768*, contenant 32 parasites par cmc, deux (nᵒˢ 6 et 7) sont mortes de toxoplasmose aiguë, une le 12ᵉ et une autre le 13ᵉ jour. La troisième souris de ce groupe (n° 8), réinoculée le 29ᵉ jour avec 1.000 parasites, a été sacrifiée le 32ᵉ jour et, chez elle, *T. gondii* n'a pas été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes. — Trois souris (nᵒˢ 9, 10 et 11), inoculées avec la dilution *n : 65.536*, contenant 16 parasites, sont mortes de toxoplasmose aiguë, deux le 12ᵉ jour et la troisième le 14ᵉ jour. — Trois souris (nᵒˢ 12, 13 et 14), inoculées avec la dilution *n : 131.072*, contenant 8 parasites par cmc, sont mortes de toxoplasmose aiguë, deux le 10ᵉ et la troisième, le 12ᵉ jour. — De trois souris (nᵒˢ 15, 16 et 17), inoculées avec la dilution *n : 262.144*, contenant 4 parasites par cmc, d'après le calcul de dilution, deux sont mortes de toxoplasmose aiguë, une le 12ᵉ et l'autre le 13ᵉ jour. La troisième (n° 17) a été sacrifiée le 45ᵉ jour et les émulsions de ses organes internes ont été inoculées à deux souris et à un *C. citellus*. Ici non plus, *T. gondii* n'a été trouvé ni chez les souris ni chez le *C. citellus*. — De trois souris (nᵒˢ 18, 19 et 20), inoculées avec la dilution *nᵉ: 524.288*, contenant 2 parasites par cmc, une souris (n° 18) est morte le 12ᵉ jour de toxoplasmose aiguë. Les émulsions des organes des deux autres souris (nᵒˢ 19 et 20), sacrificiées le 45ᵉ jour, ont été inoculées à deux souris et à un *C. citellus*. L'infection des souris et du *C. citellus* n'a pas été obtenue. — Chez trois souris (nᵒˢ 21, 22 et 23), inoculées avec la dilution *n : 1.048.576*, contenant 1 parasite par cmc, d'après le calcul de dilution, l'inoculation de *T. gondii* n'a pas réussi. Des émulsions des organes internes de la souris n° 21, inoculées à une souris le 37ᵉ jour, n'ont pas produit l'infection de celle-ci. La réinoculation de la souris n° 22, le 39ᵉ jour, avec 1.000 parasites, a échoué. L'émulsion des organes internes de la souris n° 23, inoculée le 46ᵉ jour à deux souris et à un *C. citellus*, ne les a pas infectés.

⁂

L'analyse des résultats ci-dessus, se rapportant à l'infection de *C. citellus* par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée avec la souche RH de *T. gondii*, montre que ce rongeur a réagi constamment par la toxoplasmose aiguë, quel qu'ait été le nombre des

parasites inoculés. Il n'y a de différences que dans la durée de l'incubation, c'est-à-dire dans le temps de survie de l'animal depuis l'inoculation jusqu'à sa mort. Chez les *C. citellus* inoculés avec les dilutions contenant de 1.048.576 à 131.072 parasites par cmc, approximativement, l'incubation a varié de 5 à 7 jours. — Chez les *C. citellus* inoculés avec les dilutions contenant 65.536 à 2.048 parasites par cmc, l'incubation a varié de 7 à 10 jours. — Chez les *C. citellus* inoculés avec les dilutions contenant de 1.024 à 2 parasites, elle a été de 10 à 15 jours, etc. Bien entendu, il a pu arriver que l'incubation dure 11 jours pour un *C. citellus* inoculé avec deux parasites, et 15 jours pour un autre inoculé avec 32 parasites, etc. L'insuccès de l'infection par la voie intrapéritonéale de 13 *C. citellus* sur 42, et par la voie sous-cutanée de 5 sur 18, s'explique sans doute par l'absence de parasites dans les dilutions très grandes. Nous n'avons pas la possibilité de démontrer si les dilutions inférieures à *n : 4.096*, par exemple, contiennent des parasites ou non. Le calcul ne donne à cet égard que des chiffres approximatifs, c'est-à-dire d'une exactitude toute relative.

Des 18 *C. citellus* ayant survécu à l'inoculation, deux sont encore vivants, deux ont été sacrifiés et les frottis de leurs organes internes (rate, foie, poumon, cerveau) ont été soumis à l'examen microscopique direct seulement ; huit ont été contrôlés à la fois par l'examen microscopique direct de frottis des organes internes et par le passage d'émulsions de ceux-ci à des *C. citellus* et à des souris. *T. gondii* n'a été trouvé ni chez les deux animaux dont les frottis des organes internes ont été examinés par l'examen microscopique seul, ni chez les huit autres, dont les organes internes ont été examinés directement et après passage par des *C. citellus* et des souris. Nous en avons conclu que les 10 *C. citellus* n'avaient pas été infectés. 6 *C. citellus* de ce groupe de 18 ont été réinoculés avec 1.000 parasites, approximativement. Ils ont contracté l'infection à *T. gondii* et tous les six sont morts de toxoplasmose aiguë.

De l'analyse des résultats se rapportant à l'infection de la souris par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée avec la souche RH de *T. gondii*, il résulte aussi que ce rongeur a réagi constamment par de la toxoplasmose aiguë, quel qu'ait été le nombre des parasites inoculés. Chez la souris également, le temps de l'incubation a été plus ou moins en rapport avec le nombre des parasites inoculés. Après l'inoculation avec des dilutions contenant 1.024 à 128 parasites, approximativement, par cmc, la durée de l'incubation a varié de 9 à 11 jours ; chez les souris inoculées avec les dilutions contenant 64 parasites par cmc, elle a été de 10 à 12 jours, etc. Mais il est arrivé que l'incubation soit de 6 jours chez des souris inoculées avec 8 parasites, et de 10 jours chez celles inoculées avec 128 parasites, etc. On doit ici aussi expliquer l'insuccès de l'infection, par la voie intrapéritonéale, de 16 souris sur 26 et, par la voie sous-cutanée, de 8 souris sur 26, par l'absence probable de parasites dans les dilutions très fortes.

Les frottis des organes internes de 3 souris sur les 23 ayant survécu à la primo-inoculation, ont été examinés par l'examen microscopique direct et des émulsions de ces organes ont été inoculées à trois souris neuves. Les frottis des organes internes de 10 autres souris, sur les 23, ont été examinés par l'examen microscopique direct et des émulsions de ceux-ci ont été inoculées à la fois à des souris et à des *C. citellus.* Enfin, les 10 dernières souris ont été réinoculées avec 1.000 parasites, approximativement. *T. gondii* n'ayant été découvert ni chez les souris inoculées avec les émulsions des organes des trois premières ayant survécu à l'inoculation, ni chez les souris et les *C. citellus* inoculés avec les émulsions des organes internes des dix autres souris survivantes, nous en avons conclu qu'elles n'avaient pas été infectées par la primo-inoculation. Des 10 souris, réinoculées par voie intrapéritonéale avec 1.000 parasites, 6 se sont infectées et sont mortes de toxoplasmose aiguë ; 4 ont survécu à la réinoculation, chez qui l'examen des frottis des organes internes n'a pas révélé la présence de *T. gondii.*

Résumé

Nous avons étudié comparativement la sensibilité de *Citellus citellus* et de la souris blanche à l'infection par la souche RH de *Toxoplasma gondii,* avec un nombre décroissant de parasites.

C. citellus et la souris ont été inoculés par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée, même avec des dilutions ne contenant qu'un seul parasite. L'infection de ces deux rongeurs a été obtenue avec des dilutions contenant seulement 2 parasites, d'après le calcul. Tous les *C. citellus* et toutes les souris infectés ont réagi par de la toxoplasmose aiguë, quel qu'ait été le nombre de parasites inoculés. La seule différence constatée a été la durée de l'incubation : les *C. citellus* inoculés avec 1.048.576 à 131.072 parasites sont morts de toxoplasmose aiguë, le plus souvent après 5 à 7 jours, et les animaux inoculés avec 1.024 à 128 parasites après 8 à 10 jours. Les souris blanches inoculées avec des dilutions contenant 1.024 à 128 parasites par cmc, sont mortes de toxoplasmose aiguë après 9 à 11 jours et celles inoculées avec les dilutions contenant 64 à 2 parasites, entre le 6e et el 14e jour. On doit rechercher l'explication de l'échec de l'infection par la voie intrapéritonéale et par la voie sous-cutanée de 18 *C. citellus* sur 60 et de 23 souris sur 49, dans l'absence de parasites dans les très grandes dilutions.

Un certain nombre de *C. citellus* et de souris ayant survécu à la primo-inoculation, ont fait l'objet d'un contrôle pour la recherche de la toxoplasmose chronique latente d'emblée. *T. gondii* n'a été trouvé ni par l'examen microscopique direct des frottis de leurs organes internes ni après inoculation des émulsions de ceux-ci à des *C. citellus* et à des souris neufs. D'autre part, des *C. citellus* et des souris ayant aussi survécu à la primo-inoculation, ont été soumis

à une réinoculation avec 1.000 parasites, approximativement. Tous les *C. citellus* et 6 souris sur 10 se sont infectés.

Ayant réussi à infecter *C. citellus* et la souris blanche avec la souche RH de *T. gondii* au moyen de très fortes dilutions, nous considérons cette souche comme très virulente pour les deux espèces de Rongeurs, tout en donnant la priorité à *C. citellus* pour l'étude expérimentale du parasite.

Institut de Parasitologie
de l'Académie Serbe des Sciences
et de l'Institut de parasitologie
de la Faculté Vétérinaire de Belgrade.

BIBLIOGRAPHIE

Tsch. SIMITCH, Zl. PETROVITCH, A. BORDJOCHKI. — *Citellus citellus* animal de choix pour l'étude biologique de *Toxoplasma gondii* et son isolement. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **34**, 1, 1956, 93-99.

PRÉSENCE DE DIPETALONEMA DRACUNCULOÏDES (COBBOLD, 1870) CHEZ LE CHIEN DANS LA RÉGION D'ALGER

par M. Rioche

En examinant le sang de 170 chiens inoculés de rickettsiose à *Rickettsia canis* (Donatien et Lestoquard, 1935), nous y avons constaté 9 fois la présence de microfilaires parmi lesquelles 8 *Microfilaria immitis* (Leidy, 1856) et 1 microfilaire de morphologie différente et qui, à notre connaissance, n'a pas encore été signalée en Algérie.

A l'autopsie du chien qui hébergeait cette microfilaire, nous avons récolté 106 filaires adultes, dont 15 mâles dans le ventricule droit, et 85 mâles et 197 femelles dans la cavité abdominale. Ces dernières se trouvaient soit entre les deux feuillets du mésentère et de l'épiploon, soit sous le péritoine viscéral, au niveau du foie en particulier. Les filaires effectuaient de nombreux mouvements d'ondulation, d'enroulement et de déroulement, sans toutefois se déplacer.

L'épiploon présentait d'assez nombreuses suffusions hémorragiques et la cavité abdominale contenait une centaine de centimètres cubes de sérosité sanguinolente dans laquelle se trouvaient des filaires libres. Ces lésions peuvent, à notre avis, être imputées à la filariose : en effet, les suffusions siégeaient en des points où les filaires étaient nombreuses ; elles étaient probablement dues à une action mécanique des parasites, de même que la légère ascite hémorragique.

Nous avons aussi décelé de nombreuses suffusions hémorragiques sur les poumons, mais il est logique de les rapporter à l'infection expérimentale dont le chien était atteint. Nous n'avons trouvé aucune autre altération macroscopique.

L'examen des filaires adultes nous a permis de constater l'identité de celles du péritoine avec celles du ventricule droit, et de les rapporter toutes à l'espèce *Dipetalonema dracunculoides* (Cobbold, 1870).

Nous avons noté, ce faisant, quelques caractères différents de ceux déjà décrits dans cette espèce. Nous les indiquerons au cours de l'étude morphologique qui va suivre.

Reçu pour publication le 3 juin 1960

I. MORPHOLOGIE GÉNÉRALE DES FILAIRES ADULTES.

Caractères communs aux deux sexes.

Le corps est blanc, filiforme, plus effilé en arrière qu'en avant. La cuticule est lisse, mais laisse apparaître, en certains points du corps, une striation longitudinale plus ou moins régulière. Chez le mâle, en outre, nous avons constaté, sur l'extrémité postérieure, des stries transversales de 1 µ à 1 µ 5 de large, striées transversalement elles-mêmes et séparées par un espace lisse de 10 µ de large.

L'extrémité céphalique (fig. 1) est arrondie. Le diamètre du corps augmente progressivement jusque vers son milieu, puis diminue pour devenir assez faible dans les parties postérieures. En arrière de la tête, nous n'avons jamais remarqué le rétrécissement « cervical » décrit par A. RAILLET, A. HENRY et M. LANGERON (2) et par J. FRAGA de AZEVEDO (6) dans leurs travaux concernant cette filaire.

La bouche est nue, mais entourée d'un très léger épaississement de la cuticule. Elle est entourée aussi de 4 papilles situées en diagonale par rapport aux axes du corps. De chaque côté, se trouvent deux papilles latérales dont l'antérieure est la moins développée ; soit, au total, 8 papilles céphaliques au lieu de 6 signalées par les auteurs précités (2-6). Il n'y a pas de capsule buccale. L'œsophage, dont la lumière est triédrique, fait immédiatement suite à la bouche et se compose de deux parties distinctes : une partie antérieure, musculeuse, très courte et une partie glandulaire, beaucoup plus longue.

L'œsophage se termine dans l'intestin, qui aboutit à un anus chez la femelle, et, chez le mâle à un orifice commun à l'intestin, aux tubes génitaux et aux spicules.

L'anneau nerveux est situé à peu près au milieu de la portion musculaire de l'œsophage.

Le reste de la cavité générale est occupé par les organes génitaux.

La pointe de la queue porte deux petites expansions coniques latérales, donnant un aspect trifide à cette extrémité.

II. CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS DES ADULTES.

1° *Le mâle.* — Il est beaucoup plus petit que la femelle. Les dimensions extrêmes sont de 22-23 mm pour la longueur, et de 168-180 µ pour la largeur. L'œsophage mesure de 375 à 520 µ dans sa portion antérieure, et de 965 µ à 2 mm, 302 dans sa portion postérieure. De l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux les distances extrêmes vont de 225 à 295 µ.

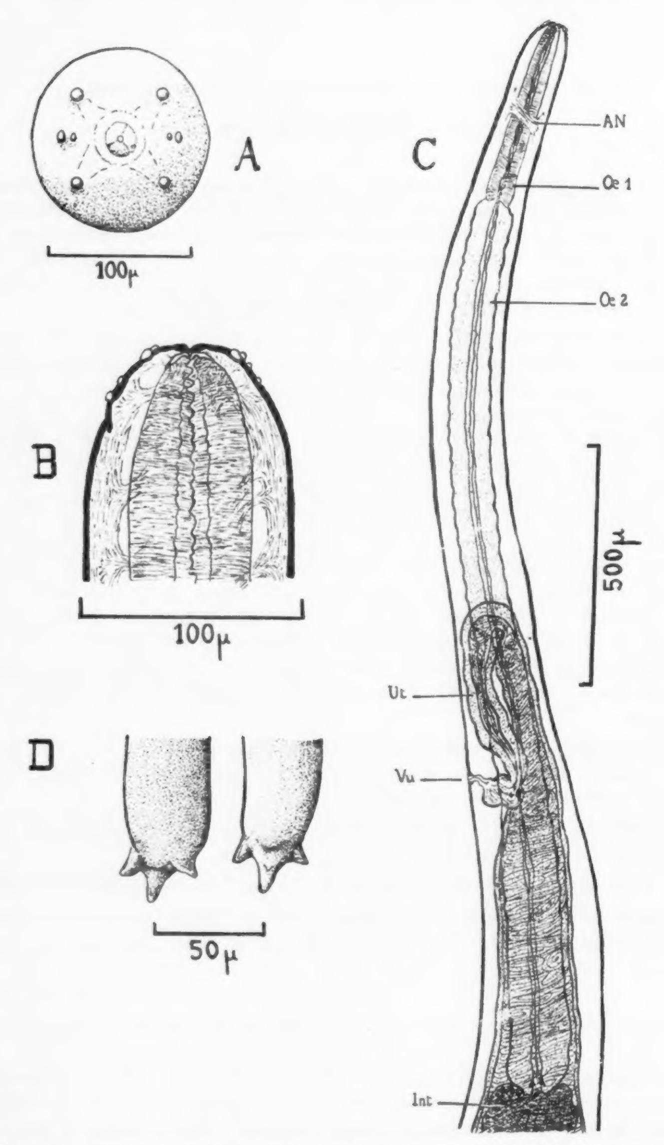


Fig. 1. — *Dipetalonema dracunculoides*. A, extrémité céphalique vue de face ; B, de profil ; C, extrémité antérieure de la femelle (œ : œsophage ; 1, musculeux ; 2, glandulaire ; AN, anneau nerveux ; Ut, utérus ; Vu, vulve ; I, intestin) ; D, extrémité postérieure de la femelle (à gauche, face ventrale ; à droite, face dorsale.

L'extrémité postérieure du corps (fig. 2 à 7) est spiralée. Il y a quatre spires dont le diamètre diminue d'avant en arrière. Dans la dernière spire se trouve le cloaque, situé à 156-188 μ de la pointe de la queue.

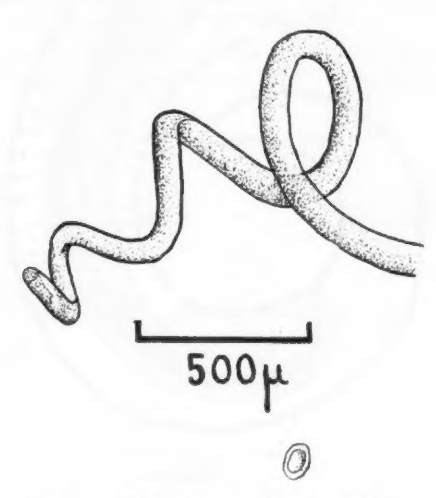


Fig. 2. — *Dipetalonema dracunculoides.*
Extrémité postérieure du mâle, vue d'ensemble.

La région cloacale est ornée, sur sa face ventrale d'un certain nombre de papilles. Dans leurs descriptions A. Raillet, A. Henry et M. Langeron (2) et A. Léger (1) en indiquent cinq paires. Dans la plupart de nos montages, la région cloacale était vue de profil et nous n'avons noté que quatre paires de papilles, nombre déjà signalé, chez ce parasite, par J. Fraga de Azevedo (6). La dissection de cette région nous a permis, par l'examen de la face ventrale de la queue de plusieurs mâles, de préciser le nombre et la position de ces papilles.

Il y a en réalité sept paires de papilles génitales disposées ainsi :

a) 3 paires de papilles préanales dont la postérieure se situe immédiatement en avant du cloaque ;

b) 1 paire de papilles anales, dont chacune est située de part et d'autre du cloaque ;

c) 3 paires de papilles post anales :

Les papilles de la première paire sont beaucoup plus petites que les autres et très rapprochées l'une de l'autre ; elles sont situées immédiatement en arrière du cloaque et dans son prolongement.

La deuxième paire de papilles est située en arrière de la précédente mais à une très faible distance cependant du bord postérieur de l'orifice génital.

La troisième paire de papilles post anales est située à la base des expansions latérales de la pointe de la queue et à 25 μ environ de celle-ci.

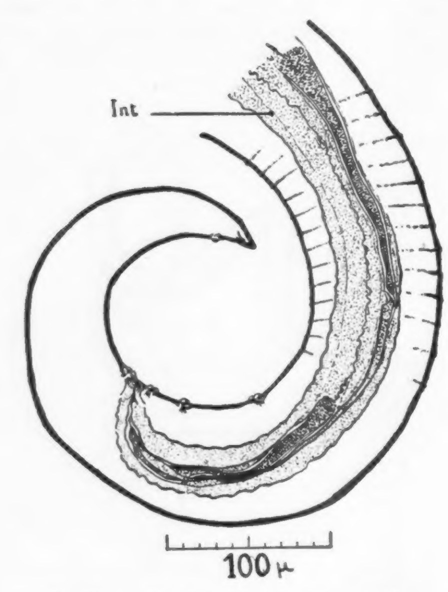


Fig. 3. — *Dipetalonema dracunculoides.*
Extrémité postérieure du mâle vue de profil. Int : intestin

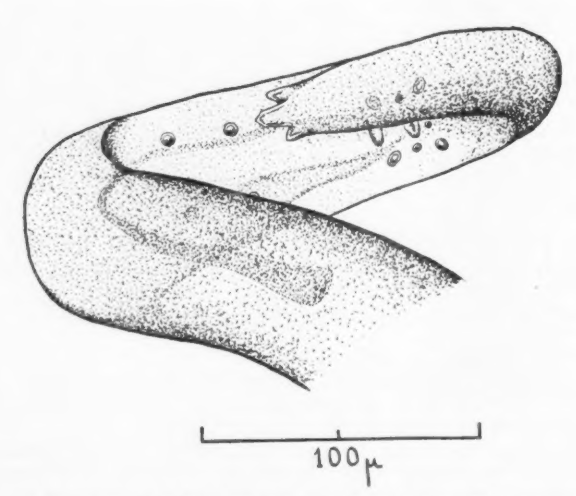


Fig. 4. — Extrémité postérieure du mâle vue de face

A part la première paire postanale, les papilles se situent de chaque côté suivant une ligne légèrement latérale par rapport au cloaque. En outre, légèrement en avant de la troisième paire de papilles préanales et au milieu de la face ventrale, se trouve un épaississement de la cuticule, elliptique, à grand axe transversal.

L'ouverture de l'orifice génital forme une fente transversale et est entourée d'un épaississement elliptique de la cuticule.

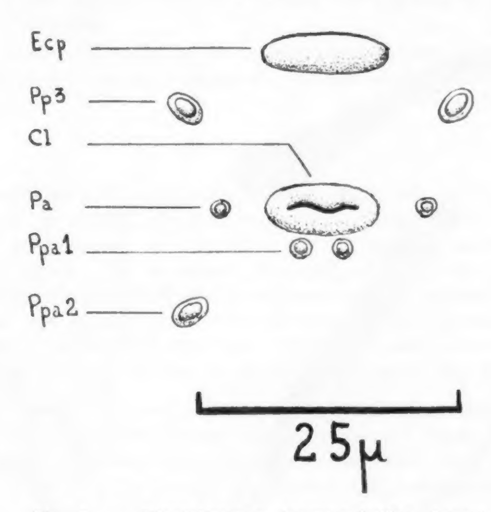


Fig. 5. — *Dipetalonema dracunculoides*. Aspect de la région cloacale chez le mâle : Ecp, épaississement cuticulaire préanal ; Pp3, 3e paire de papilles préanales ; Cl, cloaque ; Pa, papilles anales ; Ppa, papilles postanales : (1, 1re paire ; 2, 2e paire).

Les deux spicules sont inégaux. Le petit, celui de droite, est à peu près cylindrique, épais, chitineux sur toute sa longueur et se termine par une extrémité effilée, recourbée en crochet. Sa longueur varie de 145 à 186 μ. Le grand spicule, à gauche, se compose de deux parties : une partie proximale, de 150 à 179 μ, chitineuse, à peu près cylindrique, suivie d'une partie distale, mince, membraneuse, ondulée qui se termine par un léger épaississement fusiforme prolongé par une pointe plus ou moins recourbée en crochet. Cette portion membraneuse mesure de 198 à 225 μ et la longueur totale du spicule varie entre 360 et 402 μ.

L'extrémité postérieure du corps est très effilée. Elle se termine par une pointe assez fine, flanquée de chaque côté par deux petits appendices coniques à la base desquels se trouvent les deux dernières papilles postanales.

Signalons enfin que au niveau de l'orifice génital la section du corps n'est plus cylindrique, mais hémicylindrique, la face plane étant représentée par la face ventrale de la filaire.

2° *La femelle.* — Sa longueur varie de 35 à 51 mm et sa largeur de 276 à 390 μ. Comme pour le mâle, nous avons mesuré la largeur chez des filaires non fixées entre lame et lamelle afin d'éviter les erreurs de mensuration dues à l'écrasement des objets, lors du montage.

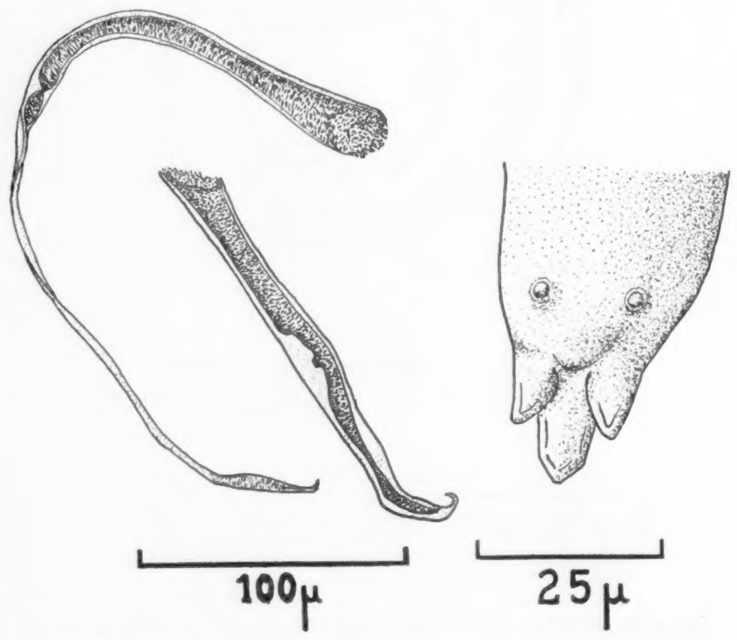


Fig. 6. — *D. dracunculoides.* Spicules.

Fig. 7. — Terminaison de la queue chez le mâle.

La longueur de la partie musculeuse de l'œsophage est de 304 à 403 μ et celle de la partie glandulaire de 1 mm 537 à 2 mm 205.

L'anneau nerveux est situé à 188-225 μ de la bouche.

Sur la face ventrale, à 1 mm 056 - 1 mm 725 de l'extrémité céphalique, se trouve l'orifice de ponte, prolongé par un vagin tubulaire dans sa partie distale, et très musculeux dans sa partie proximale. Il est à peu près perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps. L'utérus qui fait suite au vagin présente souvent un coude assez long en avant de celui-ci. Chez la plupart des femelles, il est rempli de

microphilaires et ne montre pas de séparation nette avec l'ovaire qui le prolonge.

L'anus est situé à 364-540 μ de la pointe de la queue, le plus souvent relevée vers la face dorsale du corps.

Comme chez le mâle, cette pointe est trifurquée. Mais, alors que chez le mâle la terminaison du corps est de forme géométrique, évoquant la tête d'un pieu, chez la femelle elle est digitiforme, et nous n'y avons jamais noté la présence de papilles à la base des expansions latérales.

Dans le tableau I, ci-après, nous indiquons, à titre comparatif, les dimensions moyennes des mâles et des femelles.

III. L'Embryon

La microfilaire est sanguicole. A l'état frais, elle est mobile et se déplace dans le champ du microscope en ondulant à la façon d'un serpent et en balayant les hématies par les amples mouvements de fouet de sa queue. Par sa forme générale, elle rappelle *Microfilaria immitis*, mais elle s'en différencie nettement par sa mobilité (*M. immitis* effectue des mouvements d'enroulement et de déroulement très rapides, mais se déplace très peu dans le champ microscopique), par sa taille moindre et par sa queue plus courte (fig. 8).

Examen après fixation et coloration. — Nous avons utilisé la coloration de May-Grünwald-Giemsa dite « rapide ». L'étude a porté sur des étalements de sang, des calques de foie, rate, rein et poumon et des étalements de la sérosité péritonéale qui contenaient de nombreux embryons.

Les dimensions extrêmes de cette microfilaire sont de 121-218 μ pour la longueur, et 4 μ 5 à 5 μ 2 pour la largeur.

L'extrémité céphalique est arrondie ; les premiers noyaux somatiques se trouvent à 5 μ 2 - 10 μ de celle-ci. Le corps s'élargit rapidement jusqu'à l'anneau nerveux, situé à 26-54 μ de cette extrémité, et au niveau duquel la largeur est maximum. En arrière de l'anneau nerveux s'ouvre le pore excréteur, situé à 40-74 μ de l'extrémité antérieure. De l'anneau nerveux au corps interne, la largeur du corps reste à peu près constante. Le corps interne, qui se trouve à 69-136 μ de la tête et mesure de 11 à 25 μ, est coloré en rouge vif et a une structure finement granuleuse. Il affecte en général la forme d'un bissac dont la partie médiane est assez longue et étroite. Mais, chez certaines microfilaires, il a une forme ovalaire ou sacciforme plus ou moins allongée, ou présente trois renflements réunis par des parties plus étroites. A partir du corps interne, la largeur du corps diminue progressivement jusqu'au dernier noyau somatique qui se situe à 5-21 μ de la pointe de la queue. Au niveau des deux ou trois derniers noyaux, le corps s'effile brusquement pour se terminer en une queue assez courte et très ténue.

I. Tableau récapitulatif de mensurations de *Dipetalonema dracunculoides* (Exemplaires d'Algérie)

		Nombre d'exemplaires mesurés	*Moyenne*	
I. Males	Longueur	10	25 mm 2	(± 1,5)
	Largeur	10	139 μ	(± 2)
	Distance de la bouche à l'anneau nerveux	9	245 μ	(± 11)
	Longueur de l'œsophage :			
	1° partie musculeuse	9	423 μ	(± 39)
	2° partie glandulaire	9	1826 μ	(± 340)
	Distance du cloaque à la pointe de la queue	9	171 μ	(± 8)
	Longueur du petit spicule	10	165 μ	(± 8)
	Longueur du grand spicule :			
	1° partie proximale	8	167 μ 3	(± 8,1)
	2° partie distale	8	213 μ 1	(± 7,9)
	3° total	8	380 μ 5	(± 11,7)
II. Femelles	Longueur	10	47 mm	(± 3)
	Largeur	11	264 μ	(± 11)
	Distance de la bouche à l'anneau nerveux	8	216 μ	(± 12)
	Distance de la bouche à l'orifice vulvaire	10	1458 μ	(± 97)
	Longueur de l'œsophage :			
	1° partie musculeuse	10	374 μ	(± 21)
	2° partie glandulaire	10	1861 μ	(± 168)
	Distance de l'anus à la pointe de la queue	8	454 μ	(± 49)



Fig. 8. — A, *Microfilaria dracunculoides* ; B, *Microfilaria immitis* ; C, *Microfilaria auquieri*.

II. TABLEAU COMPARATIF DES DIMENSIONS MOYENNES ET DES CARACTÈRES DES MICROFILAIRES OBSERVÉES EN ALGÉRIE CHEZ LE CHIEN.

	Microfilaria dracunculoides (*)	*Microfilaria immitis* (*)	*Microfilaria auquieri* (*)
Longueur	169 μ 4 (± 13,9)	264 μ (± 5,8)	89 μ 5 (± 4,8)
Largeur	4 μ 8 (± 0,1)	5 μ 6 (± 0,2)	7 μ 4 (± 0,05)
Distance de l'extrémité antérieure au premier noyau	7 μ 5 (± 0,8)	8 μ 5 (± 0,7)	1 μ 5 (± 0,05)
Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux	38 μ 6 (± 4)	55 μ 3 (± 1,9)	19 μ 4 ±(0,19)
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	54 μ 8 (± 5)	81 μ 4 (± 2,5)	30 μ 9 (± 0,4)
Distance de l'extrémité antérieure au corps interne	96 μ 6 (± 2,4)	147 μ 5 (± 9,9)	48 μ 3 (± 3,6)
Longueur du corps interne	16 μ 8 (± 1,7)	16 μ 7 (± 2,3)	
Aspect du corps interne	En bissac, ou plus ou moins ovalaire, ou trois masses ovales réunies par une partie plus mince. Structure finement granuleuse.	L'aspect général est à peu près semblable à celui de *D. dracunculoides*. Structure finement granuleuse.	Seulement signalé par quelques granulations rouge vif se détachant nettement sur le fond bleu pâle des noyaux.
Distance de l'extrémité ant. au pore anal	135 μ 2 (± 14,5)	206 μ (± 1,4)	67 μ 1 (± 2)
Distance de l'extrémité post. au dernier noyau	10 μ (± 1,5)	22 μ 6 (± 0,16)	6 μ 3 (± 0,15)
Nombre moyen de stries cuticulaires comptées sur une distance de 10 μ	17 (± 0,6)	14 (± 0,16)	16 (± 1)
Gaine	Absente	Absente	Absente

(*) Les nombres d'exemplaires mesurés ont été de 25 pour *M. dracunculoïdes* et *M. immitis*, et de 20 pour *M. auquieri*.

Le pore anal se trouve à 93-194 μ de l'extrémité céphalique.

L'examen de cet embryon avec un microscope à contraste de phase nous a permis d'étudier la striation de la cuticule sur de nombreuses microfilaires. Les nombres extrêmes de stries comptées sur une longueur de 10 μ sont de 14 à 20.

Les noyaux sont en général fortement colorés en bleu-violet. Dans certains étalements, cependant, ils sont de couleur pourpre.

Microfilaria dracunculoides est dépourvue de gaine.

Dans le tableau II, nous donnons les dimensions et caractères comparés de cette microfilaire, de *Microfilaria immitis* et de *Microfilaria auquieri,* ces deux dernières existant aussi chez le chien dans la région d'Alger.

Conclusion

C'est, à notre connaissance, la première fois que la présence de *Dipetalonema dracunculoides* (Cobbold, 1870) du chien, est signalée en Algérie, et la troisième fois en Afrique du Nord. En effet, elle a déjà été vue par A. Railliet, A. Henry et M. Langeron dans la région de Tunis (2) et par Bouin (4) dans le Sud marocain.

La localisation cardiaque d'un certain nombre des filaires que nous avons récoltées mérite d'être signalée. Il est possible que ce ne soit là qu'une localisation accidentelle, mais le nombre relativement élevé de filaires récoltées dans le ventricule droit peut faire penser aussi à une localisation secondaire de ce parasite, dont le lieu d'élection est le péritoine. D'ailleurs, Bouin (4) a déjà signalé, outre la localisation péritonéale, une localisation thoracique des filaires qu'il a récoltées au Maroc.

L'identification de cette filaire, nouvelle pour notre région, porte le nombre des filaires parasites du chien en Algérie à trois :

Dirofilaria immitis, très fréquente ici et souvent signalée (3-5-7) ;

Microfilaria auquieri, découverte à Beni Ounif-de-Figuig (Sahara oranais) par H. Foley (3) qui n'a pu observer les formes adultes, et retrouvée par nous-mêmes (8) dans les étalements de sang d'un chien de la région de Palestro (Alger) (nous n'avons pu non plus voir les adultes malgré une autopsie systématique du chien) ;

enfin, *Dipetalonema dracunculoides* qui a fait l'objet du présent mémoire.

Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) A. Léger. — Filaire à embryons sanguicoles de l'*Hyæna crocuta* Erxleben. *Bull. Soc. Path. exot.*, **9**, 8 nov. 1911, 629-630.

(2) A. Raillet, A. Henry et M. Langeron. — Le genre *Acanthocheilonema* (Cobbold, 1870) et les filaires péritonéales des carnivores. *Bull. Soc. Path. exot.*, **6**, 12 juin 1912, 392-395.

(3) H. Foley. — Microfilaires du chien dans le Sud oranais. *Ann Inst. Pasteur,* **35**, mars 1921, 212-217.

(4) Bouin. — Filariose et microfilariose des animaux domestiques dans le Sud marocain. *Bull. et Mem. Soc. Cent. Méd. Vétér.*, **97**, 22-24, 30 nov., 30 déc. 1921, 464-467.

(5) H. Foley, A. Catanei et Ch. Vialatte. — Microfilaires du sang de quelques animaux d'Algérie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **4**, 4, déc. 1926, 485-518.

(6) J. Fraga de Azevedo. — On the presence of *Dipetalonema dracunculoides* (Cobbold, 1870) among Dogs in Portugal. Contribution to the study of its morphology. *Anais. Inst. Med. Trop.* **1**, déc. 1943, 105-114.

(7) L. P. E. Choquette, G. Gayot et J. Poul. — Note sur les Helminthes trouvés chez le chien à Alger. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **30**, 1, mars 1952, 45-50.

(8) Edm. Sergent. — Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur d'Algérie en 1958. *Ibid.*, **37**, 4, déc 1959, 603-652.

QUELQUES REMARQUES SUR APISTOBUTHUS PTERYGOCERCUS FINNEGAN, SCORPION (BUTHIDÆ) HABITANT L'ARABIE

par Max VACHON

C'est en 1932 que S. FINNEGAN (*Lin. Soc. J. Zool.*, vol. **38**, p. 92-8, 8 figs) décrivit *Apistobuthus pterygocercus,* genre et espèce nouveaux, d'après trois spécimens (♂ et ♀) provenant d'Uraq, Dhahigah et Shena (Arabie).

Nous avons reçu du Department of Zoology du British Museum, un spécimen ♀ capturé à Andhur (Arabie), le 1-II-1947 par Mr. W. IHESIGER. Les caractères de cette ♀ permettent d'affirmer qu'il s'agit bien de l'espèce *pterygocercus.* Or, la taille de cet exemplaire, 9,2 cm, dépasse de beaucoup celle du type, spécimen ♂, ayant 5 cm seulement. Un problème se pose, celui de savoir s'il existe réellement une telle différence de taille entre les deux sexes ou si le ♂, décrit comme type, était ou non adulte.

L'examen du type ♂ (British Museum n° 1931-6-2-23) de Shena, Gt. S. Arabian Desert, capturé le 5-I-1931, alt. 1.000 ft, par le Capitaine B. S. THOMAS, coll. n° 456, nous a confirmé qu'il s'agissait en fait d'un spécimen immature, les organes paraxiaux n'étant pas encore formés. Et nous pensons qu'il en est de même des trois exemplaires étudiés par S. FINNEGAN et qu'ainsi *tous les syntypes de cette espèce sont immatures.*

Dans ces conditions, il nous a paru utile de donner la description détaillée de la ♀ adulte, conservée au British Museum, Department of Zoology, sous le numéro 1953-5-8-1.

⁂

Reçu pour publication le 30 juillet 1960

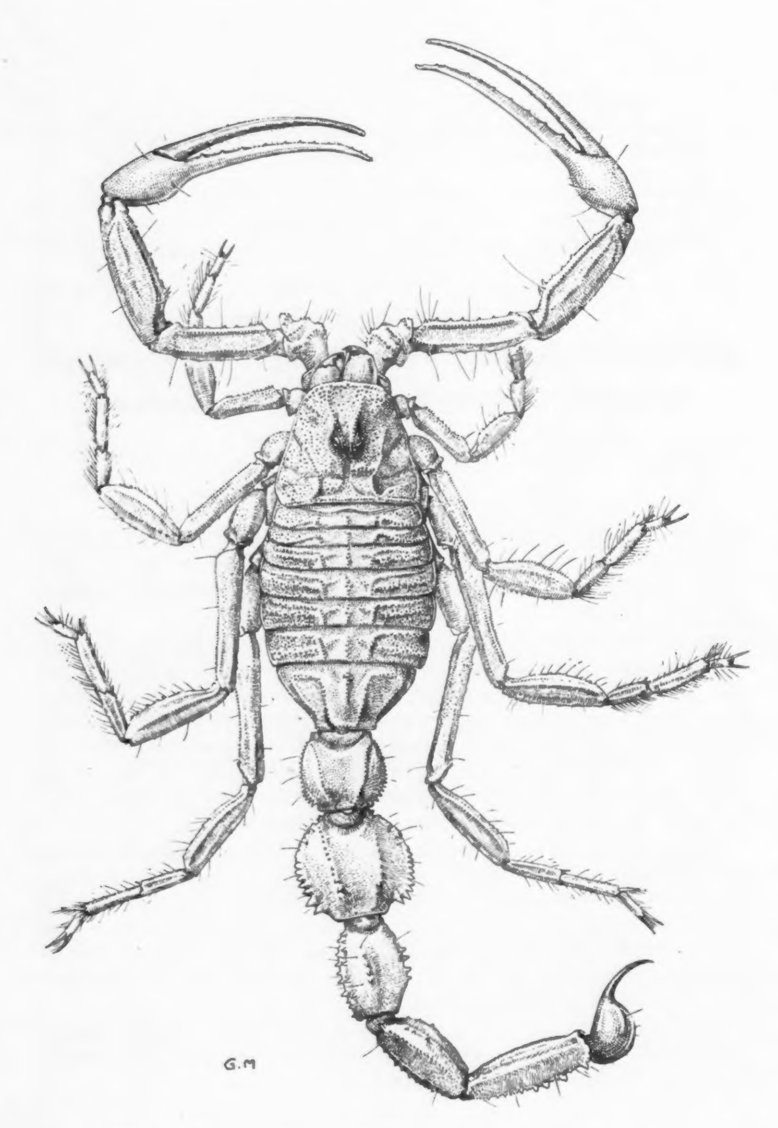


Fig. 1. — *Apistobuthus pterygocercus* Finnegan, ♀ adulte, de Andhur (Arabie). Longueur totale du corps : 9,2 cm.

DESCRIPTION DE LA ♀ ADULTE

Coloration du corps et des pattes analogue à celle du type ♂ ; la vésicule est cependant légèrement plus sombre que les anneaux de la queue.

Céphalothorax comme chez le ♂, relevé antérieurement et orné de carènes distinctes (fig. 1) : carènes oculaires médianes (en avant des yeux) bien formées, alors qu'elles ne le sont que très peu chez

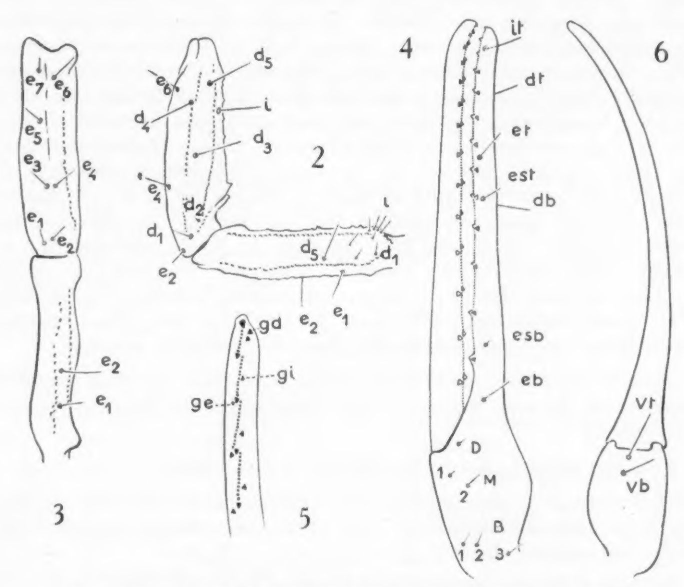


Fig. 2-6. — *Apistobuthus pterygocercus* Finnegan, ♀ adulte. 2 : bras et avant-bras de la patte-mâchoire de gauche, vus dorsalement. — 3 : les mêmes articles vus latéralement. — 4 : pince gauche vue latéralement. — 5 : extrémité du doigt mobile vue de l'intérieur. — 6 : pince gauche vue ventralement. gd : granules distaux ; ge : granule accessoire externe ; gi : granule accessoire interne ; les autres abréviations désignent les trichobothries.

le ♂ (immature) ; carènes médianes centrales (en arrière des yeux) à peine distinctes et non réunies aux carènes médianes postérieures lesquelles sont, par contre, réunies aux carènes latérales centrales de manière à former un dessin en lyre. Tubercule oculaire situé, environ, au milieu du bouclier céphalothoracique ; 5 yeux latéraux : 3 gros et 2 petits très indistincts.

Tergites abdominaux très carénés, les carènes latérales recourbées vers l'arrière ; 5e tergite avec une carène axiale bien développée et deux latérales se rejoignant postérieurement. *Sternites* abdominaux très granuleux avec quatre carènes distinctes y compris le 7e sternite. *Sternum* triangulaire et étroit à sa base, beaucoup plus long que large.

Queue (fig. 1) semblable à celle du ♂ c'est-à-dire avec un second anneau très dilaté, presque circulaire et bordé de denticules ; 1er anneau un peu plus long que large, avec dix carènes faites de dents ; même disposition dans le 2e anneau, très nettement plus large que long ; carènes dorsales et carènes latérales dorsales faites de dents émoussées ; carènes intermédiaires, latérales et ventrales faites de tubercules allongés peu proéminents ; carènes médianes ventrales de cet anneau, prolongées *postérieurement* par une sorte de bec ; 3e anneau de la queue plus long que large, avec huit carènes (les carènes intermédiaires étant absentes), carènes faites de dents ; les trois premiers anneaux de la queue dorsalement déprimés en une gouttière peu profonde et dont la chitine est lisse ; 4e anneau plus long que large, dorsalement lisse et bombé, avec huit carènes peu accentuées ; 5e anneau plus long que large, dorsalement lisse et bombé, avec trois carènes ventrales seulement formées (une axiale et deux latérales faites de dents séparées et petites) ; *cadre anal* avec quatre dents dont une seule grosse à la base. Face ventrale de la queue légèrement granulée dans les derniers anneaux.

Soies de la queue, en nombre réduit, sauf dans les trois premiers anneaux où les soies ventrales sont relativement nombreuses (comme chez le ♂).

Aiguillon aussi long que la vésicule et peu courbé.

Chélicères avec deux dents face ventrale dans les deux doigts ; les deux dents terminant le doigt mobile de même longueur ; une seule macrochète dorsale.

Peignes à fulcres *internes* munis d'une soie ; 38 lames.

Pattes-mâchoires : bras (fémur) lisse, avec quelques rares granulations et quelques soies accessoires ; trichobothries (fig. 2) : quatre internes à la base ; cinq dorsales dont une *d*2 très réduite ; deux externes, *e*2 étant seule distale de *d*3.

Avant-bras (tibia) très discrètement granulé, avec une longue soie à la base du pédicule ; carènes, sauf les latérales, distinctes ; trichobothries (fig. 3) *e*5 distante de *e*6 et *e*7.

Doigts très longs et courbés, près de quatre fois aussi longs que la main ; quatorze séries de dents (fig. 4) avec un granule accessoire externe et un interne assez détaché (fig. 5) manquant dans les deux séries de base et certaines autres séries le long des doigts ; deux granules distaux (internes) sous la dent terminant le doigt mobile ; trichobothries (fig. 4) ; *dt* nettement distale de *et* ; *db* pou-

vant varier de position selon les doigts étant soit basale soit distale de *est* ; ceci semble être une anomalie ; chez le ♂, la position de *db* est fixe et basale de *est*. De toute manière, *db* se trouve dans la moitié distale du doigt fixe ; trichobothries de la face ventrale de la main rapprochées (fig. 6) et formant une ligne presque perpendiculaire à l'articulation du doigt. Chez le ♂, les trichobothries du bras, de l'avant-bras et de la pince ont la même disposition ; *main* étroite, un peu plus longue que large.

Pattes ambulatoires : un éperon tibial aux pattes 3 et 4 ; une paire d'éperons basitarsaux à toutes les pattes : éperon externe simple, très long (presque aussi long que le tarse) avec de nombreuses soies, éperon interne moitié moins long et avec quelques soies seulement ; un peigne dorsal de soies au basitarse aplati des pattes 1, 2 et 3, rien à celui des pattes 4. Griffes très longues, de même longueur que le tarse ; languette tarsale bien développée et ornée de soies ; sole tarsale *sans* soies.

Dimensions en millimètres. — Long. tot. du corps : 92 ; céph. th.: 12-15 ; abd. : 25 ; queue : 55 ; 1er an. : 7-8-6,5 ; 2e an. : 10-12-6,5 ; 3e an. : 9-7-6 ; 4e an. : 9-5-5 ; 5e an. : 13-5-4,5 ; vés. (+ aig.) : (6 + 5,5)-4,5-4 ; patte-mâchoire, bras : 12-3 ; av.-bras : 14-4,5 ; main : 6-4,5 ; doigts : 22 ; peigne : 11.

⁂

Compte-tenu des documents apportés ci-dessus, nous pouvons ainsi rédiger la diagnose du genre *Apistobuthus*.

Diagnose modifiée du genre *Apistobuthus* Finnegan 1932.

Céphalothorax relevé en avant des yeux médians ; carènes médianes centrales peu accusées ; carènes latérales centrales distinctes, réunies aux carènes médianes postérieures pour former un dessin en lyre. Tergites tricarénés. Sternites avec quatre carènes distinctes. Sternum triangulaire étroit, beaucoup plus long que large. Les trois premiers anneaux de la queue, et spécialement le second, dorsoventralement aplatis. Pas de denticule sous l'aiguillon.

Doigts des chélicères munis, ventralement, de deux dents distinctes. Doigts des pinces ornées de 13-14 séries de dents ne se chevauchant pas et ayant chacune un granule accessoire externe et un granule accessoire interne, celui-ci environ au milieu de chaque série ; deux granules distaux sous la dent terminant le doigt mobile ; trichobothries (fig. 4 et 6). *db* basale de *est*, les cinq trichobothries distales : *it, et, est, dt, db* dans la moitié distale du doigt ; bras (fémur) avec quatre trichobothries internes, cinq dorsales et deux externes (fig. 2).

Pattes 3 et 4 munies d'un éperon basitarsal, cet éperon pouvant être réduit aux pattes 4 ou même absent aux pattes 3 chez les

jeunes spécimens ; deux éperons tarsaux très développés et ornés de soies nombreuses ; griffes fines et très longues.

Dents des peignes très nombreuses : plus de trente chez la ♀ et plus de cinquante chez le ♂ ; fulcres *internes* ornés d'une soie.

Remarques

La description que nous venons de donner de la ♀ d'*Apistobuthus pterygocercus* a modifié quelque peu la diagnose même du genre *Apistobuthus*. En effet, S. Finnegan, dans sa description originale (rédigée, nous le pensons, uniquement d'après les spécimens immatures), note comme premier caractère générique : la réduction de l'éperon tibial des pattes 4 et son absence aux pattes 3.

L'existence ou l'absence d'un éperon tibial est un caractère important ; un tel éperon est une formation très stable dans la presque totalité des espèces et des genres de Scorpions. Nous avons déjà parlé de cette question dans une note sur *Buthiscus bicalcaratus* Birula, espèce psammophile d'Afrique septentrionale (*Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 33, 2, 101-105). Nos conclusions étaient les suivantes : chez les espèces, très rares, où l'éperon tibial manque ou est réduit, l'apparition ou la disparition de cet éperon commence toujours par les pattes 3 avant de s'étendre aux pattes 4.

L'existence ou l'absence d'éperons tibiaux aux pattes 3 et 4, leur réduction parfois très importante chez *Apistobuthus* comme chez *Buthiscus*, rend très difficile la séparation des sous-familles classiques des *Centrurinæ* où ces éperons manquent et des *Buthinæ* où ils existent. De même que S. Finnegan, nous sommes convaincu de la non valeur de ces groupements et qu'il serait mieux de ne plus en tenir compte dans la classification des genres de *Buthidæ*.

Comme le faisait remarquer S. Finnegan, dès 1932, le genre *Apistobuthus* se distingue très facilement de tous les autres genres de *Buthidæ* par la possession d'un second anneau de la queue, dorso-ventralement très aplati et presque circulaire, ainsi que par la forme très relevée du céphalothorax en avant des yeux. Mais ce sont là des caractères exceptionnels qui différencient un genre, mais n'en précisent point les affinités. Or, il est difficile de noter les affinités entre genres car elles varient selon les caractères considérés. Mais si l'on tient compte de plusieurs éléments de comparaison : carènes céphalothoraciques, forme des pinces, disposition des trichobothries, des séries dentaires, c'est près du genre *Odontobuthus* Vachon, d'Iran, qu'il faut placer *Apistobuthus*.

Dans ces deux genres, certains anneaux ont une forme particulière, très caractéristique. Chez *Odontobuthus* de grosses dents ornent les anneaux 2 et 3.

S. FINNEGAN rapproche *Apistobuthus* de *Plesiobuthus*. Ce dernier genre fut décrit par R. I. POCOCK (The fauna of British India, London, 1900, p. 43). Nous n'avons pas encore pu étudier le type de *Plesiobuthus*, seule espèce de ce genre (trouvée au nord du Pakistan) ; mais tenant compte des descriptions fournies, il nous a semblé qu' *Odontobuthus* se rapproche beaucoup plus d'*Apistobuthus* que de *Plesiobuthus*.

Laboratoire de Zoologie
du Muséum National d'Histoire naturelle.

SUR TROIS PHLÉBOTOMES NOUVEAUX DE LA RÉGION ÉTHIOPIENNE : PHLEBOTOMUS HEROLLANDI, P. ADAMI ET P. CHOUMARAI N. SP.

par Emile ABONNENC

Poursuivant l'étude du matériel recueilli au Soudan par Mme BAILLY-CHOUMARA et au Somaliland par M. CHOUMARA (4), nous avons décelé la présence de trois formes nouvelles : deux provenant de la région de Sikasso au Soudan, et une du Somaliland.

Nous donnons ci-dessous la description détaillée de chacune de ces espèces (*).

1. — *Phlebotomus herollandi* n. sp.

FEMELLE (4 exemplaires mesurés ; les dimensions moyennes ont été mises entre parenthèses à la suite des dimensions extrêmes).

Taille : de 2 mm 53 à 2 mm 75 (2 mm 64).

Aile (fig. 1 D), longueur : de 1 mm 74 à 1 mm 89 (1 mm 79) ; largeur de 0 mm 42 à 0 mm 47 (0 mm 45). Rapport longueur/largeur = de 3,7 à 4,1 (3,9). α = 194 µ ; β = de 300 à 359 µ (326 µ) ; δ = de 49 à 58 µ (55 µ) ; rapports α/β = 0,5 à 0,6 ; α/δ = 3,3 à 3,9.

Patte postérieure, longueur : de 2 mm 66 à 2 mm 98 (2 mm 82). Le fémur postérieur est muni à sa base de 3-5 épines courtes (fig. 1 F).

Antenne (fig. 1 B), longueur du segment III : de 142 à 162 µ (151 µ). Rapport AIII/E = 0,8. Segment IV, longueur de 73 à 85 µ (78 µ) III < IV + V. Formule antennaire : 2/III - XV ; formule papillaire : 1/III - IV.

Epipharynx, longueur : de 162 à 185 µ (174 µ).

Palpe, formule : 1 - 2 - 3 - 4 - 5. Longueur relative de chaque segment, du 1er au 5e : 1 - 2,4 - 4,4 - 3,8 - 7,4.

Reçu pour publication le 14 juin 1960

(*) Nous tenons à remercier ici M. le Dr L. PARROT, Sous-Directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie, qui a bien voulu examiner nos échantillons et nous prodiguer ses conseils.

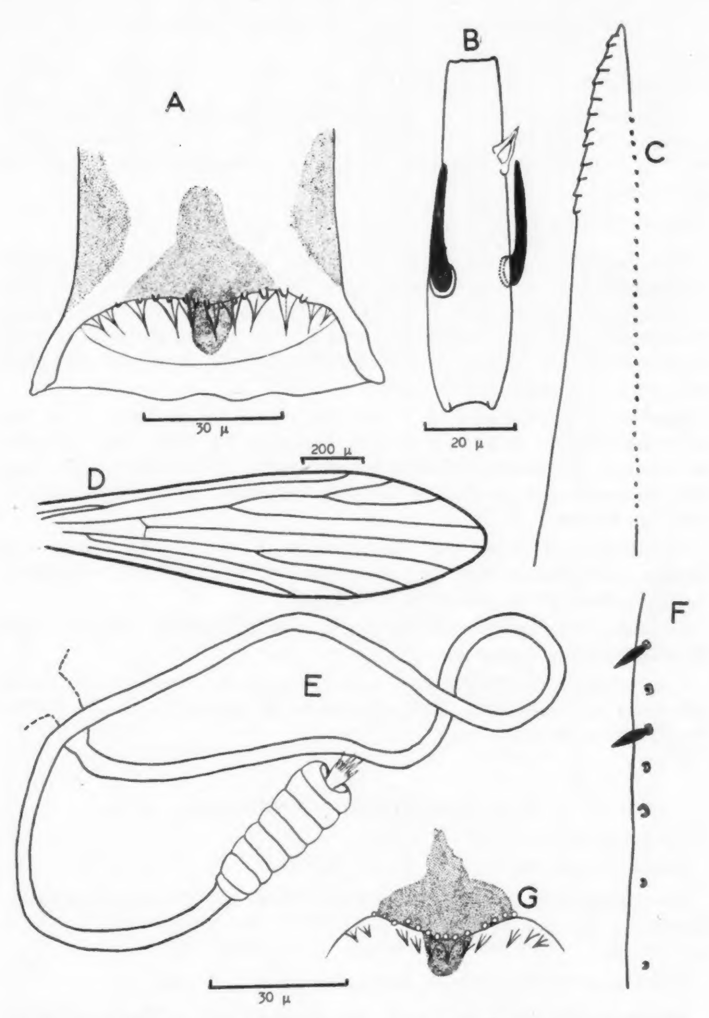


Fig. 1. — *Phlebotomus herollandi* ♀. A, G, deux aspects de l'armature buccale ; B, 4e segment de l'antenne ; C, maxille ; D, aile ; E, spermathèque ; F, épines fémorales.

Cavité buccale (fig. 1 A-G) armée d'une rangée postérieure de 8-11 fortes dents aiguës et d'une deuxième rangée de 10-14 dents ponctiformes volumineuses. Plage pigmentée en forme de cône avec un prolongement central postérieur.

Pharynx postérieur inerme.

Spermathèques (fig. 1 E) régulièrement segmentées, formées chacune de 8-9 anneaux et mesurant de 31 à 35 μ de longueur pour 11 - 12 μ de largeur maxima. Conduits individuels très longs, de 335 à 340 μ.

MALE : inconnu.

Cette espèce, par ses caractères bien particuliers (fémurs armés, conformation de l'armature buccale), ne peut être confondue avec aucune de celles du groupe à spermathèques annelées de la région éthiopienne. Nous la considérons comme une espèce nouvelle et nous la dédions à Mme Hélène BAILLY et à M. Rolland CHOUMARA qui nous ont adressé un abondant matériel.

Sur les 8 exemplaires ♀, 7 ont été recueillis en juin, dans des anfractuosités de roches, près des chutes de Sirakoro, aux environs de Sikasso, au Soudan (Fédération du Mali) ; le huitième a été capturé dans une des grottes de Missirikoro située, également, à proximité de Sikasso.

L'holotype, constitué par l'exemplaire ♀ n° 17659 C, monté au baume, a été déposé dans les collections de l'Institut Pasteur d'Algérie à Alger, ainsi qu'un paratype n° 17659 D.

Un autre paratype n° 17659 B a été déposé dans les collections du British Museum, à Londres.

Les exemplaires 17659 E et F (paratypes) et 17659 (48) sont conservés dans les collections du Laboratoire de parasitologie de l'Ecole de Médecine de Dakar.

2. — *Phlebotomus adami* n. sp.

MALE.

Taille : 2 mm 72.

Aile, longueur : 1 mm 76 ; largeur : 0 mm 47. Rapport longueur/largeur = 3,7. $\alpha = 210\ \mu$; $\beta = 300\ \mu$; $\delta = 80\ \mu$; rapports $\alpha/\beta = 0{,}7$; $\alpha/\delta = 2{,}6$.

Patte postérieure inerme, longueur totale : 3 mm.

Antenne (fig. 2 B), longueur du segment III : 196 μ. Rapport AIII/E = 1,1. Sergent IV, longueur : 112 μ. III < IV + V. Formule antennaire 1/III-XV. Formule papillaire : 1/III-IV.

Epipharynx, longueur : 173 μ.

Palpe, formule : 1, 2, 3, 4, 5 ; longueur relative de chaque segment, du 1er au 5e : 1 - 3,5 - 5 - 6,4 - 10.

Cavité buccale (fig. 3 E) armée d'une rangée postérieure de 29 dents longues, fines et aiguës, formant une ligne à peu près droite ; et d'une deuxième rangée antérieure de 19-20 dents ponctiformes. Plage pigmentée plus large que longue, grossièrement trapézoïdale. Le pharynx postérieur présente, en arrière, de nombreux denticules très fins et denses.



Fig. 2. — *Phlebotomus adami* ♂.
A, hypopygium ; B, 4ᵉ segment de l'antenne.

Appareil génital (fig. 2 A) du type *minutus* ; coxite long de 240 µ ; style long de 110 µ et muni de quatre épines toutes apicales et d'une soie courte. Paramère terminé en bec de corbin, long de 180 µ. Lobe latéral de 220 µ. Pénis court et aigu à son extrémité. Pompe génitale de 127 µ ; longueur des filaments génitaux : 460 µ. Rapport FG/PG = 3,6.

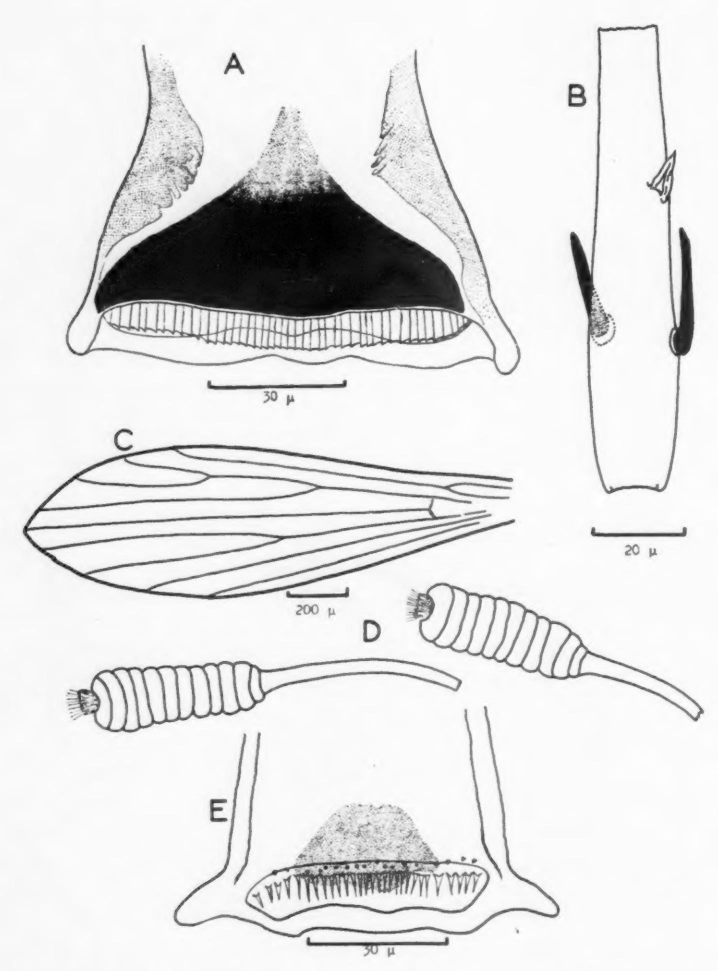


Fig. 3. — *Phlebotomus adami* ♀. A, armature buccale ; B, 4ᵉ segment de l'antenne ; C, aile ; D, spermathèques ; E, armature buccale du ♂.

FEMELLE.

Taille : 2 mm 59.

Aile (fig. 3 C), longueur : 1 mm 86 ; largeur : 0 mm 49. Rapport longueur/largeur = 3,7. α = 250 µ ; β = 350 µ ; δ = 110 µ ; rapports α/β = 0,7 ; α/δ = 3,1.

Patte postérieure inerme ; longueur totale : 3 mm.

Antenne (fig. 3 B), longueur du segment III : 174 µ. Rapport AIII/E = 1. Segment IV, longueur : 88 µ. III $\leq$ IV + V. Formule antennaire : 2/III-XV ; formule papillaire : 1/III-IV.

Epipharynx, longueur : 162 µ.

Palpe, formule : 1, 2, 3, 4, 5 ; longueur relative de chaque segment du 1[er] au 5[e] : 1 - 3 - 4,3 - 5,6 - 10.

Cavité buccale (fig. 3 A) munie d'une rangée de 46 dents disposées en palissade sur une ligne droite. Plage pigmentée triangulaire s'étendant largement à sa base jusqu'à la limite des dents latérales. Très foncée, d'un noir opaque sur toute sa surface, sauf à la pointe antérieure ; bords latéraux de la cavité buccale fortement pigmentés. Pas de denticules antérieures visibles, peut-être en raison de l'opacité de la plage pigmentée.

Pharynx postérieur en forme de verre de lampe, inerme.

Spermathèques (fig. 3 D) segmentées, formées chacune de 11-12 anneaux ; longueur : 39 µ, largeur : 12 µ.

P. adami s'apparente à *P. thomsoni* Theodor, 1938 (1), connue au Nyassaland, et à *P. graingeri* Heisch et coll., 1956 (3), signalée au Kenya. Elle diffère de ces deux especes par plusieurs caractères de l'armature buccale chez le ♂ et chez la ♀ : nombre de dents chez la ♀, forme des dents et de la plage pigmentée chez le ♂. En outre, il n'est pas fait mention, chez les ♂ de ces deux espèces, d'une deuxième rangée de dents antérieures ponctiformes dans les descriptions de THEODOR et de HEISCH.

Cette espèce que nous dédions à M. ADAM, Maître de recherches de l'ORSTOM, provient d'un lot de Phlébotomes capturés en juin dans une grotte, plus ou moins éclairée, de Missirikoro, près de Sikasso, au Soudan (Mali).

L'holotype est constitué par un mâle monté au baume, portant le n° 17659 ; la femelle porte le n° 17659 (45). Les deux exemplaires sont conservés dans les collections de l'Institut Pasteur d'Algérie, à Alger.

3. — *Phlebotomus choumarai* n. sp.

MALE.

Taille : 2 mm 68.

Aile, longueur : 2 mm 61, largeur : 0 mm 96. Rapport longueur/largeur = 2,7 ; α = 610 µ ; β = 400 µ ; δ = 410 µ ; rapports α/β = 1,52 ; α/δ = 1,48.

Pattes postérieures : manquent.

Antennes : manquent.

Epipharynx, longueur : 252 µ.

Palpe, formule : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 ; longueur relative de chaque segment du 1er au 5e : 1 - 4,1 - 5,1 - 6,7 - 9,9.

Cavité buccale (fig. 4 B) armée d'une rangée de 32 dents disposées en palissade ; les latérales sont plus petites, plus serrées et dirigées légèrement vers le centre. Une deuxième rangée de dents ponctiformes est difficilement visible. Plage pigmentée, petite, grossièrement elliptique, plus large que longue et ne couvrant qu'une douzaine de dents médianes.

Pharynx postérieur (fig. 4 A) en forme de verre de lampe, avec quelques fins denticules sur sa partie postérieure, étroite.

Appareil génital (fig. 4 C). Coxite long de 308 µ ; style long de 150 µ portant quatre épines apicales et une courte soie. Paramère terminé en bec de corbin, long de 220 µ. Lobe basal de 270 µ. Pénis relativement long, effilé et très aigu à son extrémité. Pompe génitale de 130 µ ; filaments génitaux très longs : 560 µ. Rapport FG/PG = 4,3.

Voisin de *P. thomsoni* Theodor, 1938 (1) et de *P. wansoni* Parrot, 1938 (2), notre Phlébotome se distingue du premier par la forme et les dimensions de la plage pigmentée ; elle est triangulaire et très large chez *P. thomsoni.* Du deuxième, elle diffère par la taille, l'indice alaire et le nombre de dents à la cavité buccale. *P. wansoni* mesure 2 mm à 2 mm 15, son indice alaire (α/β) varie de 1,23 à 1,37 (δ = 230 µ) et le nombre de dents de la cavité buccale varie de 18 à 22.

Nous dédions cette espèce à M. le Docteur CHOUMARA qui l'a capturée. L'holotype, constitué par un exemplaire ♂ monté en préparation, au baume du Canada, est déposé dans les collections de l'Institut Pasteur d'Algérie à Alger ; il porte le n° 3759 D. Il provient de Shamah Aleh (Somaliland) où il a été capturé, en juillet 1959, dans un trou terreux.

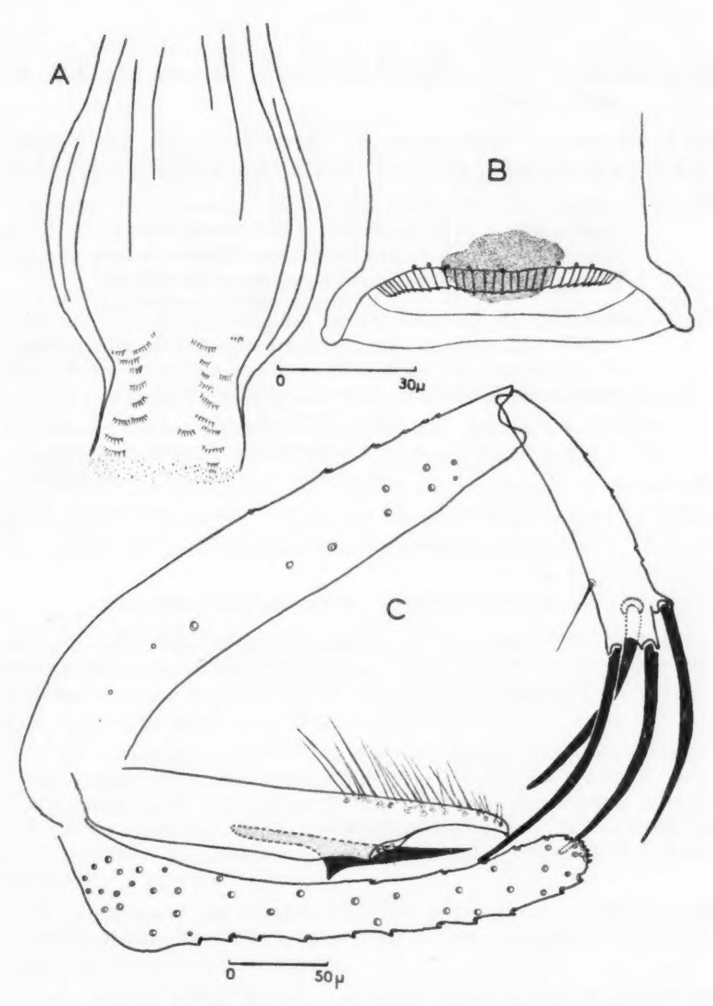


Fig. 4. — *Phlebotomus choumarai* ♂. A, pharynx postérieur ; B, armature buccale ; C, hypopygium.

BIBLIOGRAPHIE

(1) O. THEODOR. — On African sandflies. — III. *Bull. Ent. Res.*, **29**, 1938, 165-173.

(2) L. PARROT. — Phlébotomes du Congo Belge. VII. *Phlebotomus wansoni* n. sp. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, **30**, 1938, 361-363.

(3) R. B. HEISCH, C. A. W. GUGGISBERG et C. TEESDALE. — Studies in Leishmaniasis in East Africa. — II. The sandflies of the Kitui Kala-Azar Area in Kenya, with descriptions of new species. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **50**, 1956, 209-226.

(4) E. ABONNENC, J. P. ADAM et Hélène BAILLY-CHOUMARA. — Sur trois Phlébotomes cavernicoles nouveaux de la région éthiopienne : *P. crypticola, P. balmicola* et *P. somaliensis*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 1954 (4), 577-590.

Laboratoire de Parasitologie
de la Faculté de Médecine de Dakar.

RAPPORT

SUR LE

FONCTIONNEMENT DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGÉRIE

en 1959

par le Dr Edmond SERGENT, Directeur

Le 31 décembre 1959, date du cinquantenaire de la fondation de l'Institut Pasteur d'Algérie, qui était aussi la date du soixantenaire de l'envoi par l'Institut Pasteur de Paris de sa Mission permanente en Algérie, le Directeur a prononcé devant les 216 membres du personnel, réunis dans la salle de lecture de la Bibliothèque, l'allocution suivante :

Mes Chers Collaborateurs et Collaboratrices,

Il y a exactement cinquante ans, le 31 décembre 1909, le Gouverneur Général de l'Algérie, Charles JONNART, *et le Directeur de l'Institut Pasteur de Paris, le* Dr Emile ROUX, *signaient un contrat dont l'article premier était ainsi conçu :*

« Le Gouverneur Général de l'Algérie ayant décidé la création « d'un centre de recherches scientifiques d'après les méthodes pas- « toriennes, confie à l'Institut Pasteur de Paris, qui accepte, le soin « d'assurer l'administration, la direction technique et le recrutement « du personnel scientifique de cet établissement, qui portera le nom « d'Institut Pasteur d'Algérie.

« Le Directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie est le délégué de « l'Institut Pasteur de Paris pour tout ce qui concerne la direction « et la gestion de l'établissement. »

La nouvelle filiale pastorienne était ainsi appelée à continuer l'œuvre de la « Mission permanente » en Algérie que le Dr E. ROUX *avait confiée dix ans plus tôt, en 1900, à* Edmond et Etienne SERGENT *pour vérifier la découverte de* Ronald ROSS *du rôle des moustiques dans la propagation du paludisme et pour effectuer, avec l'aide bienveillante du Gouverneur Général* JONNART, *l'exploration scientifique*

de la pathologie infectieuse de l'homme, des animaux et des plantes en Algérie. Ce n'est donc pas seulement un cinquantenaire, mais un soixantenaire que nous célébrons aujourd'hui.

En 1909, le Dr E. Roux *chargea* Albert Calmette *de présider à l'organisation administrative du nouvel Institut, dont* Edmond Sergent *fut nommé Directeur.*

Déjà en 1894, J. B. Trolard *et* H. Soulié *avaient fondé un Institut Pasteur, dépendance directe de l'Ecole de Médecine d'Alger, dont les ressources matérielles et les moyens d'action étaient restreints. Si le Gouverneur Général* Jonnart *a fait appel en 1909 au* Dr E. Roux, *c'était pour pouvoir assurer au nouvel Institut un outillage puissant et un personnel spécialisé.*

En ce jour où nous célébrons le cinquantenaire de la création de l'Institut Pasteur d'Algérie, notre pensée reconnaissante se reporte vers les créateurs de nos laboratoires. Le Gouverneur Général Jonnart *nous appela à lui, et soutint toujours nos efforts, avec la plus grande élévation d'esprit. Notre gratitude fervente monte vers les Pastoriens qui, devant nous, ont ouvert la voie, illuminé l'horizon, enseigné des méthodes rigoureuses d'observation et d'expérimentation, donné l'exemple du culte désintéressé de la science. Parmi eux, avant tout, le* Dr E. Roux, *mon Maître, chez qui nous vénérions la rigueur scientifique du savant, la hauteur d'âme de l'homme ; —* Albert Calmette, *qui a préparé et guidé avec sollicitude l'installation de cet Institut ; —* Félix Mesnil, *le conseiller sûr, attentif et bienveillant, « l'éveilleur d'activités ».*

Nous évoquons pieusement le souvenir de tous nos compagnons dont la voix s'est tue et qui, pendant un demi-siècle, ont œuvré au laboratoire ou dans le bled pour l'idéal pastorien.

Vous, qui avez travaillé avec nos disparus et qui continuez leur tâche, je rends hommage à votre zèle. C'est grâce à votre collaboration que s'est édifié le monument de découvertes scientifiques, d'inventions et d'applications pratiques de la science qui ont fait dire de l'Institut Pasteur au Gouverneur Général Steeg, *en 1926 : « Asile de réflexion et d'expérience, où la science se crée, où la « science s'enseigne, où la science s'applique ».*

Forts de ce passé, portez vos regards vers l'avenir, et tendez vos efforts dans l'enthousiasme pastorien pour l'avancement de la science et pour le bien de l'humanité. Et inspirez-vous toujours dans vos recherches de cette pensée de Bossuet *écrite par* Pasteur *en février 1894 à un étudiant en médecine de première année à l'Ecole supérieure de Médecine d'Alger, qui lui avait demandé une devise pour la vie de travail qu'il voulait consacrer au laboratoire :*

« Le plus grand dérèglement de l'esprit c'est de croire les choses « parce qu'on veut qu'elles soient ».

Au moment où nous célébrons un double souvenir, celui de l'envoi par le Dr E. ROUX, *il y a soixante ans, d'une Mission permanente d'étude en ce pays, et celui de la création d'une nouvelle filiale, il y a cinquante ans, je formule des vœux fervents pour l'heureuse continuation et le plein succès des travaux de l'Institut Pasteur d'Algérie, au service de la Science et de la France bienfaisante.*

Je vous adresse, à vous et à vos familles, mes souhaits très affectueux pour l'année nouvelle qui inaugure le deuxième cinquantenaire, et pour toutes celles qui suivront.

Parmi les Notes et Communications publiées par l'Institut Pasteur d'Algérie en 1959, 5 concernaient le paludisme, — 1 la fièvre récurrente, — 4 la sérologie, — 2 les venins, — 1 les teignes, — 7 l'exploration médicale du Sahara, — 2 la pathologie des Rongeurs, — 9 l'entomologie médicale.



Dr E. ROUX

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE RECHERCHE (*)

Paludismes

En 1900, nous commencions, avec Etienne SERGENT, l'étude épidémiologique du paludisme en répétant les expériences décisives qui avaient conduit Ronald Ross, deux années plus tôt, à la découverte du rôle des moustiques dans la transmission du paludisme des Passereaux. Depuis 60 ans, chez l'homme, chez divers oiseaux, chez certains Rongeurs, nous avons poursuivi nos recherches sur les Plasmodies humaines ou animales, provocatrices des maladies palustres, sur leurs rapports avec les Invertébrés — les Moustiques — qui les propagent, d'une part, et avec les Vertébrés qu'ils infectent d'autre part, sur leur virulence propre et sur la résistance que leurs hôtes leur opposent une fois infectés. Nous avons ainsi recueilli maintes et maintes observations de parasitologie et de pathologie générale touchant, entre autres, les modalités du parasitisme plasmodique des moustiques inoculateurs et des Vertébrés inoculés pour la première fois, c'est-à-dire « primo-infectés » ; puis de ceux qui, ayant survécu à une première crise et subissant une « réinfection », y résistent victorieusement. Cette « résistance acquise », cette « prémunition » protectrice, comme nous l'avons dénommée avec L. PARROT et A. DONATIEN, nous en

(*) Les personnes qui désireraient recevoir certaines des publications citées dans ce Rapport sont priées de s'adresser au Secrétariat de l'Institut Pasteur à Alger.

avons défini la nature, précisé l'évolution, les limites et, ce faisant, rencontré la prescience lumineuse de PASTEUR qui écrivait dès avril 1881 : « Pour préserver des atteintes des maladies virulentes, il n'est pas indispensable de placer l'économie dans des conditions d'immunité absolue, mais seulement relative » (1).

Dans le même ordre de recherches, nous avons soumis à l'épreuve de l'expérimentation la virulence de *Plasmodium berghei,* agent d'un paludisme des Rongeurs, en vue de l'exalter ou de l'atténuer. Nous avons constaté que si l'on peut, au moyen d'un médicament antipaludique — la nivaquine, en l'espèce — diminuer la gravité de la maladie palustre chez les souris blanches inoculées, cette diminution n'est pas due à une atténuation réelle de la virulence des plasmodies, mais à un renforcement de la résistance innée des animaux, facilitée par l'action plasmodicide de la nivaquine. D'autre part, cette virulence naturelle reste la même à l'égard du rat blanc, que la souche de *P. berghei* utilisée pour l'infecter ait constamment vécu chez le rat ou constamment chez la souris blanche. Enfin, *P. berghei* maintenu, pendant plusieurs générations successives, chez des souris traitées par de faibles doses de nivaquine se mithridatise et acquiert une forte résistance contre l'action toxique du médicament (2).

Les enquêtes sanitaires effectuées, depuis 1904, par la Mission permanente de l'Institut Pasteur de Paris sur le paludisme en Algérie, sa répartition, sa fréquence et les moyens de le combattre, avaient révélé l'existence, parfois ancienne, de la fièvre bilieuse hémoglobinurique en plusieurs régions du pays. Ce pernicieux syndrome, si étroitement lié à l'infection palustre, se manifestait surtout dans les plaines marécageuses, les vallées côtières des trois départements algériens où nous devions instituer plus tard des champs d'expériences prophylactiques et organiser méthodiquement la lutte antipaludique. A partir de 1928, aucun cas de fièvre bilieuse hémoglobinurique n'a plus été signalé en Algérie. Cette disparition a coïncidé avec la diminution de la fréquence et de la gravité du paludisme, consécutive

aux mesures de protection, et surtout à la quininisation préventivo-curative systématique, qui y furent appliquées (3).

L'assainissement du Marais des Ouled Mendil (aujourd'hui Station expérimentale de l'Institut Pasteur d'Algérie), réalisé, il y a plus de 30 ans, par les méthodes antipaludiques instituées en Algérie par Edmond et Etienne SERGENT : mesures antilarvaires (colmatage, drainage, boisement) et cure quinique générale des autochtones de la région s'est maintenu en 1958 : larves d'anophèles et anophèles adultes absents ; réservoirs de virus palustre nul ; point de manifestations cliniques de la maladie parmi les habitants ; pas d'apport de germes (4).

A la demande de l'*American Order of the Association nationale des Croix de guerre of France*, qui a publié en 1959 un livre célébrant le 40e anniversaire de la bataille de Verdun, un récit a été écrit de la lutte antipaludique organisée à l'Armée d'Orient pendant la première Guerre mondiale en 1917 et 1918. En 1916, l'Armée d'Orient opérant en Macédoine, frappée par le paludisme, avait subi un désastre sanitaire. Le Ministre de la Guerre envoya à l'Armée d'Orient Edmond et Etienne SERGENT « pour établir un plan de campagne antipaludique ». Le plan proposé fut appliqué intégralement. En moins d'un an, une situation militaire devenue quasi désespérée fut redressée, une armée en voie de dissolution reconstituée matériellement et moralement. En septembre 1918, les troupes, délivrées du péril palustre, entamaient et continuaient sans déboires l'offensive victorieuse qui aboutissait à la capitulation de l'ennemi (5).

(1). — Edmond SERGENT. — Réflexions sur l'épidémiologie et l'immunologie du paludisme. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 1, mars 1959, 1-52.

(2). — Edmond SERGENT et Alice PONCET. — Des variations expérimentales de la virulence de *Plasmodium berghei*. Exaltation. Atténuation. Mithridatisme. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 2, juin 1959, 227-255.

(3). — Edmond SERGENT et L. PARROT. — Disparition de la fièvre bilieuse hémoglobinurique en Algérie. *Bull. Soc. Path. exot.*, **52**, 1, janvier-février 1959, 42-47, et *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 2, juin 1959, 256-262.

(4). — E. COLLIGNON et M. JUILLAN. — Les indices endémiques palustres du personnel sédentaire de la Station expérimentale du Marais des Ouled Mendil en 1958. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 1, mars 1959, 53-54.

(5). — Edmond SERGENT. — The Orient Army saved from malaria. *Verdun, the Battle for Freedom. Fortieth Anniversary*, publié par l'American Order of the Association nationale des Croix de guerre of France. 1 vol. in-quarto de 196 pages, nombreuses figures, Impr. French Printing and Publishing Co, New-York, 1959, pages 138-142.

Le pou, la fièvre récurrente et le typhus exanthématique

Il semble opportun de le rappeler aujourd'hui : la découverte du rôle du pou dans la pathologie humaine est une victoire française d'Afrique. En 1907-1908, une épidémie de fièvre récurrente qui sévissait à Beni Ounif (Sahara oranais) nous a fourni l'occasion de rechercher le mode de transmission de cette maladie dans des conditions exceptionnellement favorables. Nous avons alors pu établir, par l'expérimentation, avec H. FOLEY, que l'agent de propagation en était, sans conteste, le pou de vêtement. Cette découverte devait nécessairement faire suspecter le pou de transmettre aussi le typhus exanthématique. C'est, en effet, une notion classique et depuis longtemps acquise que fièvre récurrente et typhus sévissent souvent de concert, et qu'ils présentent la même épidémiologie. De fait, Ch. NICOLLE, en 1909, démontrait à son tour, en Tunisie, que le pou propage également le typhus exanthématique. Un peu plus tard (1914) nous décrivions, avec H. FOLEY et Ch. VIALATTE, des formes microbiennes particulières dans le corps de poux nourris de sang de typhique et qui n'existaient pas chez les poux nourris sur des sujets sains. Ces micro-organismes, déjà observés en 1910 par H. T. RICKETTS et R. M. WILDER dans le sang de malades, furent retrouvés, en 1916, également chez des typhiques, par ROCHA LIMA, qui les considéra comme la cause efficiente du typhus exanthématique et les dénomma *Rickettsia prowazeki* (6).

(6). — Edmond SERGENT. — Le pou inoculateur de maladies humaines (Aperçu historique). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 4, déc. 1959, 551-554, et *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, **36**, 3-4, déc. 1959, 306-310.

Sérologie

Existe-t-il un réservoir de virus du typhus exanthématique hors de l'homme ? Nous avons, l'an dernier, rapporté les résultats négatifs — ou quasiment tels — de la réaction de Weil-Felix appliquée au sérum sanguin d'animaux (chèvres, moutons) de la région d'Alger en vue d'éclairer la question. Pratiquée sur 100 chiens provenant de la fourrière ou de la banlieue d'Alger, cette réaction diagnostique a donné la même réponse négative (7).

L'étude du sérum sanguin (dosage et électrophorèse sur papier des protéines, dosage de l'urée) de 50 jeunes chèvres apparemment saines a fourni d'utiles renseignements sur sa composition normale dans cette espèce animale. Chez la chèvre atteinte de pneumonie rickettsienne expérimentale (à *Rickettsia prowazeki*) on observe une faible diminution des protéines sériques, une légère augmentation des α-globulines et une augmentation notable du taux de l'urée sanguine (8, 9).

Des dosages comparatifs de l'urée sanguine chez l'homme et chez l'animal (chèvres, lapins) par la méthode à l'hypobromite de soude et par la méthode à l'uréase ont montré que, pour les taux d'urée inférieurs ou égaux à 0 g 50 par litre, la première donne des résultats supérieurs de 20 à 30 % aux résultats de la seconde. Pour les taux compris entre 0 g 50 et 1 g par litre, la différence est de 15 à 20 % en faveur de l'hypobromite. Au-dessus de 1 g par litre, l'écart devient minime ; il arrive même que l'hypobromite donne des chiffres inférieurs à ceux de l'uréase (10).

(7). — M. Juillan. — Recherche de la réaction de Weil-Felix chez 100 chiens de la région d'Alger. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 4, déc. 1959, 566-567.

(8). — M. Juillan et Mme Y. Bats-Maillet. — Etude des protéines sanguines et de l'azotémie chez la chèvre normale. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 2, juin 1959, 305-311.

(9). — M. JUILLAN et Mme Y. BATS-MAILLET. — Les protéines sériques et l'azotémie chez la chèvre au cours de la pneumonie rickettsienne expérimentale. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 4, déc. 1959, 568-571.

(10). — M. JUILLAN et Mme Y. BATS-MAILLET. — Etude comparative des méthodes de dosage de l'urée sanguine par l'hypobromite et par l'uréase. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 2, juin 1959, 297-304.

Venins. Sérothérapie antivenimeuse

Par la méthode de précipitation en milieu gélosé appliquée à l'étude de la composition antigénique de divers venins et en particulier des venins de deux serpents nord-africains, la vipère à cornes (*Cerastes cerastes*) et la vipère lébétine (*Vipera lebetina*), on a pu dénombrer les antigènes qu'ils contiennent : 8 au moins pour le venin de céraste, 6 au moins pour celui de lébétine. Deux des antigènes sont communs à ces deux venins et à d'autres de Vipéridés (11).

Lorsque l'on compare des sérums antivenimeux différents (curatifs à l'égard de venins différents) on constate que leur efficacité thérapeutique n'est pas proportionnelle aux quantités respectives de venin (poids, nombre de doses mortelles) qui sont neutralisées, en mélange *in vitro*, par ces sérums. Le pouvoir curatif ne dépend pas seulement, en effet, de ce pouvoir neutralisant, mais aussi d'autres facteurs liés aux propriétés physio-pathologiques différentes des venins d'espèces différentes. Pour apprécier ce pouvoir thérapeutique, il serait possible d'utiliser, en plus du taux de neutralisation *in vitro*, un *indice d'efficacité* qui correspondrait au quotient obtenu en divisant la Dl 50 du venin (ou de la toxine) chez des souris recevant quinze minutes après le venin 0 m^3 5 de sérum, par la Dl 50 du venin (ou de la toxine) seul (12).

(11). — Lucien BALOZET. — Les antigènes des venins de Cérastes et de Lébétines étudiés par la précipitation en milieu gélifié. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 2, juin 1959, 292-296.

(12). — Lucien BALOZET. — La mesure de l'efficacité thérapeutique des sérums antivenimeux. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 3 sept. 1959, 387-400.

Teignes

L'enquête menée au Sahara, depuis plus de 30 ans, sur la flore parasitaire des teignes y a révélé l'existence, à côté des communs *Trichophyton violaceum* et *Tr. glabrum*, de trois champignons-parasites particuliers, dont un nouveau : *Trichophyton soudanense*, espèce connue en A.O.F., *Tr. pervesi* n. sp. et *Tr. langeroni*, agent d'une teigne animale communiquée à l'homme. Retrouvés récemment au Tidikelt, *Tr. soudanense* et *Tr. pervesi* ont fait l'objet d'une étude complémentaire, précisant la répartition géographique dans le Sahara algérien, la fréquence suivant les races et suivant l'âge, les formes cliniques, les caractères du parasitisme pilaire et des cultures *in vitro*, le pouvoir pathogène enfin propres à chacun de ces champignons (13).

(13). — A. Catanei. — Sur trois champignons de teignes humaines au Sahara. *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*, 37, 1, mars 1959, 55-60.

Pathologie, Exploration médicale du Sahara

Diverses études de pathologie ou de sociologie ont paru dans les *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie* sous la signature des médecins militaires détachés au Sahara, en liaison avec nos Laboratoires sahariens. Elles concernent : la mortalité infantile à El Oued (Souf), la population de Djanet, un cas de maladie de Recklinghausen au Gourara, le scorbut chez des Nomades du Grand Erg occidental, le trachome au Tidikelt. Deux nouvelles monographies générales ont été consacrées l'une au Hoggar, l'autre au Tassili des Ajjer et à Fort-Polignac (14-20).

(14). — M. Antoine et P. Chollet. — A propos de la mortalité infantile dans une oasis du Sahara constantinois (El Oued). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 1, mars 1959, 61-72.

(15). — R. Morvan et J. Haut. — Contribution à l'étude de la population de Djanet (Pays Ajjer). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 1, mars 1959, 73-100.

(16). — J. Moulin. — Un cas de maladie de Recklinghausen observé dans le Gourara. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 1, mars 1959, 101-103.

(17). — J. MOULIN. — Sur quelques cas de scorbut observés chez les Nomades du Grand Erg occidental. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 2, juin 1959, 312-314.

(18). — G. CORNAND. — Le trachome du Tidikelt occidental. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 2, juin 1959, 315-328.

(19). — P. DOURY. — Le Hoggar. Etude médicale. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 1, mars 1959, 104-164.

(20). — R. MORVAN et S. CAMPANA. — Les Touaregs Ajjer et Fort-Polignac. Etude géographique, historique et médicale. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 3, sept. 1959, 474-549.

Pathologie des Rongeurs

On a pu isoler de souris blanches d'élevage, à Alger, un micro-organisme assimilable à *Corynebacterium kutscheri* (Migula), agent de la pseudo-tuberculose de cet animal, et présentant les caractères biologiques de ce germe (21).

Dans le même élevage, une très petite filaire de la souris, rarement observée et encore mal connue du point de vue biologique, *Muspicea borreli*, a été retrouvée. On sait que A. BORREL attribuait à ce curieux nématode des rapports étiologiques avec les tumeurs — adéno-carcinomes, lymphomes — de son hôte vertébré (22).

(21). — M. JUILLAN. — Pseudo-tuberculose de souris blanches due à *Corynebacterium kutscheri*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 1, mars 1959, 198-201.

(22). — Lucien BALOZET. — *Muspicea borreli* L. W. Sambon, 1925. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 37, 4, déc. 1959. 572-576.

Entomologie médicale

L'exploration entomologique du Tassili des Ajjer, dans le Sahara central, a permis d'y signaler l'existence de *Anopheles d'thali*, *A. sergenti* subsp. *mac mahoni*, *A. rhodesiensis* subsp. *rupicolus* et de *Culex arbieeni*, les trois derniers moustiques étant nouveaux pour l'Afrique du Nord-Ouest et d'en préciser la morphologie à l'état adulte, larvaire ou nymphal. Il semble, après cette découverte, que le Tassili représente comme une ligne de partage entre les faunes méditerranéennes et éthiopiennes (23-25).

Des larves d'un anophèle habituellement arboricole, *A. plumbeus*, ont été récoltées dans un fossé de la région de Bône (Mondovi) (26).

Un nouveau caractère des larves de moustiques appartenant au genre *Culex* — le rapport de la largeur du siphon respiratoire à la longueur de la « selle » qui entoure plus ou moins le segment anal — peut servir à la classification, si délicate, des sous-genres (27).

La biologie des anophèles de la région d'Alger (*A. maculipennis* var. *labranchiæ, A. hispaniola, A. marteri, A. claviger, A. algeriensis*), leur comportement aquatique (nature, localisation, répartition géographique des gîtes larvaires) et aérien (abris des adultes de *labranchiæ*, ses rapports avec l'homme) ont fait l'objet, pendant 25 ans, d'observations continues, brièvement rapportées (28).

17 Cératopogonidés nouveaux de l'Afrique occidentale française (*Culicoides intermedius, exspectator, africanus, moreli, krameri ; Forcipomyia abonnenci ; Lepidohelea brevitarsata ; Lasihelea squamitarsata ; Atrichopogon badiensis, dekeyseri, longicosta, ornativentris, brunnicellula ; Dasyhelea tropica, abonnenci, albiscapula, africana*) et 7 déjà connus (*Culicoides nigeriæ, similis, fulvithorax, pulicaris* var, *punctatus, milnei ; Lepidohelea lepidota, lefanui*) ; — 7 nouveaux de l'Ile de la Réunion (*Dasyhelea borbonica, labourdonnaisi, alboscutellata, pelletieri ; Forcipomyia borbonica ; Lasiohelea geometrica, vernocheti*), et 8 déjà connus (*Culicoides pallidipennis ; Dasyhelea flava, nigricans ; Forcipomyia moascari, abonnenci, inornatipennis, lepidota ; Atrichopogon chrysosphærotum*) ont été décrits en 1959 (29-31).

(23). — G. Senevet, J. Clastrier et R. Morvan. — Une nouvelle station de *Anopheles* (*Myzomyia*) *d'thali* Patton dans le Sahara français. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 1, mars 1959, 165-166.

(24). — G. Senevet, L. Andarelli et J. Clastrier. — Présence dans le Sahara français de *Anopheles sergenti* sb. sp. *mac mahoni* et de *A. rhodesiensis* var. *rupicolus. Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 3, mars 1959, 462-473.

(25). — G. Senevet, J. Clastrier et L. Andarelli. — Les Moustiques du Tassili des Ajjer (V). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 4, déc. 1959, 598-602.

(26). — G. Senevet, L. Andarelli et R. Buisson. — Une nouvelle station de *Anopheles plumbeus* en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 2, juin 1959, 384.

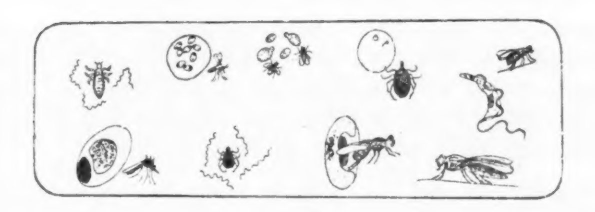
(27). — G. Senevet et L. Andarelli. — Un nouveau caractère pour la diagnose des larves de *Culex*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 3, sept. 1959, 447-461.

(28). — E. Collignon. — Observations biologiques sur les Anophèles de la Région d'Alger (1932-1956). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 2, juin 1959, 263-285.

(29). — J. Clastrier. — Notes sur les Cératopogonidés. VI. — Cératopogonidés d'Afrique occidentale française (3). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 1, mars 1959, 167-197.

(30). — J. Clastrier. — Notes sur les Cératopogonidés. VII. — Cératopogonidés de l'Afrique occidentale française (4). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 2, juin 1959, 340-383.

(31). — J. Clastrier. — Notes sur les Cératopogonidés. VIII. — Cératopogonidés de l'Ile de la Réunion. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie,* **37**, 3, sept. 1959, 412-446.



DEUXIÈME PARTIE

ENSEIGNEMENT. — MISSIONS. CONSERVATOIRE DE SOUCHES MICROBIENNES

I. — *Enseignement :*

1) *Laboratoire de stages :* seize travailleurs français.

2) *Conférences et Allocutions :* 28.

3) Publications : *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie,* tome 37, année 1959, 662 pages.

4) *Enseignement d'hygiène rurale par l'exemple* à la Station expérimentale du Marais des Ouled Mendil.

5) *Bibliothèque :* 375 périodiques reçus.

II. — *Missions :* — Continuation des deux Campagnes contrôlées de prémunition antituberculeuse par le BCG dans l'agglomération algéroise.
— Deux tournées dans le bled.

III. — *Conservatoire de souches microbiennes.*

I. Enseignement

I. *Stages dans les laboratoires*

Laboratoire saharien. — Seize médecins ont accompli en deux séries (du 2 au 14 novembre 1959, et du 16 au 28 novembre 1959) le stage institué par la décision ministérielle n° 8.164 1/7, du 19 avril 1920, rappelée par la décision du Commissariat à la Guerre du 21 juillet 1944.

Ces médecins ont été désignés pour les postes suivants : Aoulef, Edjeleh, El Abiodh Sidi Cheikh, El Goléa, Fort-Flatters, Fort-Polignac, Guerrara, Hassi Messaoud, In Salah, Kenadsa, Laghouat, M'raïer, Ouargla, Reggan, Tabelbala, Taghit.

II. *Conférences et Allocutions*

28 conférences ont été faites à des médecins, des vétérinaires, des colons, des étudiants, des écoliers et au grand public.

Il est important pour la Science que le public soit au courant de ses objectifs et de ses méthodes. D'autre part, les Gouverneurs Généraux nous ont demandé souvent de faire connaître le plus largement possible au public les découvertes de laboratoire dont l'application pratique a des conséquences précieuses pour l'hygiène ou pour l'économie.

III. *Publications*

— Ont été publiés en 1959 : les quatre fascicules trimestriels du tome **37** des *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie* (662 pages, 130 figures dans le texte et 56 planches hors-texte).

— Ont été distribués : 72.180 exemplaires de Livres, Rapports annuels sur le fonctionnement des Laboratoires et des Services, Brochures, Tracts, Instructions, Notices.

— Publication de deux tracts nouveaux :

- n° 79 - Instruction pour l'emploi du sérum antirabique.
- n° 80 - Prévention de la rage après morsure (séro-vaccination, vaccination simple).

IV. *Enseignement par l'exemple à la Station expérimentale du Marais des Ouled Mendil*

Expérience démonstrative d'éradication du paludisme, complète et définitive, de la région du Marais, par les mesures antilarvaires et la médication préventivo-curative. Les résultats de l'expérience réalisée avec un plein succès depuis 1927 continuent à être surveillés chaque année.

Champ d'essais pour des questions de pathologie, d'hygiène et d'économie rurales.

Elevage à l'abri de toute contamination naturelle des animaux destinés aux expériences ou à la préparation des vaccins et sérums.

L'ancien Marais assaini et devenu la Station expérimentale a accueilli en 1959 de nombreux visiteurs, en particulier des sociétés agricoles et les membres du IXe Congrès de la Vigne et du Vin, en octobre 1959.

V. *Bibliothèque*

375 périodiques, 207 ouvrages de fond, 869 brochures, tirés à part ou microfilms ont été reçus en 1959. La Bibliothèque possède 42.406 volumes, 33.916 tirés à part et 7.956 clichés d'imprimerie.

II. Missions

Une mission a été effectuée à Djanet et dans le massif du Tassili des Ajjer, du 16 avril au 21 mai 1959.

Les deux campagnes contrôlées de prémunition antituberculeuse par le vaccin BCG administré à la naissance et à domicile, organisées dans l'agglomération algéroise, ont été continuées en 1959 :

— 346 enfants revaccinés pendant la Campagne de prémunition *par la voie buccale,* commencée en 1935 ;

— 2.413 enfants prémunis *par scarifications cutanées* et revaccinés, de la Campagne commencée en 1948 ;

— 31.298 enfants prémunis au cours de ces deux Campagnes, visités régulièrement deux fois par an par les dix Infirmières-visiteuses.

III. Conservatoire de souches microbiennes

L'Institut Pasteur d'Algérie a conservé dans ses laboratoires et tenu à la disposition de tous établissements scientifiques, en 1959 :

Bactéries (classification de A.-R. Prévot, pour la plupart) : *Eberthella typhosa ;* — *Salmonella paratyphi* A et *S. paratyphi* B ; — *Brucella melitensis ;* — *Pasteurella pestis.*

Pasteurella septica ; — *Erysipelothrix rhusiopathiæ ;* — *Salmonella choleræ suis ;* — *S. gallinarum, S. pullorum.*

Proteus X 19 ; — *Coccobacillus byzantinus.*

BCG ; — *Streptococcus thermophilus ;* — *Lactobacillus bulgaricus.*

Rhizobium leguminosarum.

Spirochètes : *Borrelia hispanica.*

Rickettsies : *Rickettsia prowazeki ;* — *R. canis.*

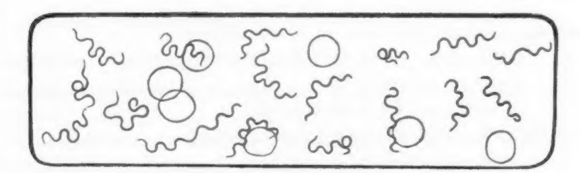
PROTOZOAIRES : *Anaplasma centrale* ; — *Plasmodium relictum* ; — *Plasmodium berghei* ; — *Leishmania tropica* ; — *Leishmania donovani* ; — *Leishmania tarentolæ* ; — *Toxoplasma gondii*.

CHAMPIGNONS : *Hormodendron algeriensis*, — *Glenospora clapieri*, — *Monilia cataneii*, — *Trichophyton pruinosum*, — *Tr. gourvili*, — *Tr. pervesi*, — *Tr. radicosum*, — *Tr. glabrum* var. *fuscinum*, — *Candida blanci* et 218 autres espèces de champignons pathogènes ou saprophytes.

LEVURES sélectionnées de vins d'Algérie.

ULTRAVIRUS : ultravirus rabique fixe (souche originelle de PASTEUR et souche dite de Tanger), — ultravirus suipestique, — ultravirus vaccinal, — ultravirus claveleux.

Cultures sur embryon de poulet : ultravirus vaccinal, — ultravirus de l'herpès, — ultravirus diphtéro-variolique des volailles, — ultravirus de la maladie de Newcastle (souche britannique et souche de Tunisie), — ultravirus de la peste aviaire (souche Staub), — ultravirus de l'encéphalomyélite équine (souche Venezuela).



Borrelia hispanica

TROISIÈME PARTIE

SERVICES TECHNIQUES

I. — *Analyses médicales et vétérinaires :* 35.120.
Déterminations d'histoire naturelle : 29.172.
Actes opératoires : 20.572.

II. — *Sérums, vaccins, ferments et virus délivrés :*
- — 2.654 litres 917 cc de sérums médicaux ou vétérinaires ;
- — 6.986 litres 913 cc de vaccins ou produits microbiens médicaux ou vétérinaires ;
- — 893.575 doses de vaccin antivariolique ;
- — 658 litres 460 cc de levures, ferments ou virus pour l'usage agricole.

I. Statistique des analyses

L'Institut Pasteur a pratiqué, en 1959, 35.120 analyses médicales ou vétérinaires, dont 24.533 analyses microbiologiques, biologiques, histologiques ou cytologiques et 10.587 chimiques ; 29.172 « déterminations » d'histoire naturelle. En outre, il a été effectué 2.404 actes opératoires pour analyses médicales et 18.168 pour analyses vétérinaires.

Analyses microbiologiques et parasitologiques médicales

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Angines :		
Exsudat pharyngien : Examen microscopique	48	
Bacille diphtérique		4
Association fuso-spirochétienne		1
Ensemencement	48	
Bacille diphtérique		8
Bacilles diphtérimorphes		1
Streptocoque hémolytique		1
Bilharziose viscérale : Examen microscopique d'urine	1	1
Brucellose : Sérodiagnostic	134	4
Chancre mou : Examen microscopique	1	
Charbon bactéridien : Examen microscopique	1	
Conjonctivites : Examen microscopique	2	
Bacille de Weeks		1
Bacille de Morax		1
Larves d'*Œstrus ovis*	1	
Dysenteries : Ensemencement de selles	4	
Fièvre boutonneuse : Sérodiagnostic	14	
Fièvres récurrentes : Examen microscopique de sang	38	
Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdiques :		
Hémoculture	85	
Bacille typhoïdique		20
Sérodiagnostic	639	
Bacille typhoïdique		213
Gonococcie : Examen microscopique	28	8
Infections urinaires : Ensemencement	116	15
Kyste hydatique : Recherche de crochets	7	
Leishmaniose cutanée (bouton d'Orient) :		
Examen microscopique	57	19
Leishmaniose générale :		
Examen microscopique	3	
Formolgélification	1	
Leptospirose ictéro-hémorragique :		
Séro-agglutination de Martin et Pettit	3	
Méningites :		
Liquide céphalo-rachidien : Examen microscopique	149	
Ensemencement	147	

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Mycoses *Teignes :* Examen microscopique	159	75
Ensemencement	89	58
Autres mycoses : Examen microscopique	15	3
Ensemencement	12	4
Paludisme : Examen microscopique de sang	298	
P. vivax		9
P. falciparum (= *præcox*)		3
P. malariæ		2
Parasitisme intestinal :		
Examen microscopique direct des selles	49	
Examen microscopique après enrichissement	47	
Helminthes :		
Identification de *Tænia*	3	
Œufs d'*Ascaris*		6
Œufs de Trichocéphales		1
Œufs d'*Hymenolepis nana*		1
Protozoaires :		
Entamœba coli		1
Trichomonas intestinalis		1
Lamblia intestinalis		10
Chilomastix mesnili		1
Blastocystis		4
Infestations mixtes :		
Lamblia + Entamœba coli		1
Trichomonas + Ascaris		1
Entamœba coli + Blastocystis		1
Trichocéphales + *Blastocystis*		1
Péricardite : Examen microscopique	1	
Ensemencement	1	
Peste (chez le rat) :		
Examen microscopique de la rate	874	
Pleurésie : Examen microscopique	16	
Ensemencement	15	
Septicémie staphylococcique :		
Hémoculture	1	1
Syphilis :		
Liquide céphalo-rachidien : Réaction au benjoin colloïdal	74	5
Sérosité d'ulcérations : Recherche des tréponèmes	6	
Toxoplasmose :		
Liquide ventriculaire : Inoculation à la souris	2	
Sérum : Réaction de fixation du complément (antigène de culture sur embryon de poulet)	34	3
Epreuve de neutralisation sur le lapin	1	1
Tuberculose :		
Liquide céphalo-rachidien : Examen microscopique	74	1
Réaction au benjoin colloïdal	74	6
Liquide pleural : Examen microscopique	15	1
Inoculation au cobaye	2	
Liquide péricardique : Examen microscopique	1	

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Liquide d'ascite : Examen microscopique	28	
Ensemencement sur milieu de Loewenstein	1	
Inoculation au cobaye	1	
Liquide d'hydrocèle : Examen microscopique	1	
Liquide de tubage gastrique : Examen microscopique après homogénéisation	9	4
Ensemencement sur milieu de Loewenstein	1	1
Inoculation au cobaye.	103	13
Sérosité articulaire : Examen microscopique	5	
Urine : Examen microscopique	22	
Inoculation au cobaye	4	
Crachats : Examen microscopique direct	639	37
— — après homogénéisation	639	100
Ensemencement sur milieu de Loewenstein....	2	
Inoculation au cobaye	36	6
Pus : Examen microscopique	28	5
Ensemencement sur milieu de Loewenstein....	2	
Inoculation au cobaye	4	1
Cuti-réaction à la tuberculine	3.512	2.664
Typhus exanthématique :		
Sérodiagnostic de Weil-Felix	766	
Sérodiagnostic par agglutination des richettsies	12	
Autres affections :		
Examen microscopique :		
Liquide pleural	16	
Liquide d'ascite	29	
Sérosités articulaires	5	
Liquide d'hydrocèle	2	
Crachats	24	
Pus (origines diverses)	25	
Staphylocoques		1
Urine	6	
Trichomonas vaginalis		6
Ensemencement :		
Liquide pleural	15	
Liquide d'ascite	28	
Sérosités articulaires	4	
Liquide d'hydrocèle	2	
Pus (origines diverses)	19	
Staphylocoques dorés hémolytiques		2
Identification de germes à la demande de médecins biologistes	3	
Détermination de la sensibilité aux antibiotiques :		
de bacilles de Koch	9	
d'autres bactéries	32	
Total des analyses microbiologiques et parasitologiques médicales	9.423	

Remarques suggérées par quelques-unes des analyses médicales faites en 1959

— *Bilharziose vésicale.* — Les urines contenant des œufs de *Schistosoma hæmatobium* provenaient de M'raïer, localité située entre Biskra et Touggourt. Il n'a pas été possible de savoir si le porteur de bilharzies était autochtone ou provenait de pays contaminé de bilharziose, tel que la Tunisie voisine. On ne peut donc affirmer que M'raïer est un pays de bilharziose vésicale, car jusqu'à présent on n'a jamais signalé cette maladie dans l'oued Rirh et les recherches faites, à l'instigation de l'Institut Pasteur d'Algérie, ont montré l'absence de bullins vivants dans les eaux salées au saumâtres de l'oued Rirh, tandis qu'ils foisonnent dans les eaux douces de la Tunisie méridionale où sévit la bilharziose.

— *Brucelloses.* — La proportion centésimale de sérodiagnostics de Wright positifs reste faible : 3 %.

— *Diphtérie.* — Le nombre d'ensemencements positifs est, cette année encore, peu élevé : 8 (5 en 1958, 3 en 1957, 10 en 1956, 16 en 1955, 11 en 1953).

— *Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdiques.* — Les nombres d'hémocultures positives (20) et de sérodiagnostics de Widal positifs (213) n'ont que peu varié par rapport à l'année dernière (9 et 209). Le bacille d'Eberth a seul été en cause. En 17 ans (depuis 1943), sur 2.614 cas de fièvres typhoïdes ou paratyphoïdiques confirmées par notre laboratoire, on note : 2.267 cas dus au bacille d'Eberth, 252 cas dus au bacille para A et seulement 95 cas dus au bacille para B, soit : Eberth : 86 % ; Para A : 10 % ; Para B : 4 %.

Ces proportions centésimales sont remarquablement proches de celles qui ont été obtenues au Laboratoire Départemental d'Hygiène de Constantine (*) de 1949 à 1958 : Eberth : 84 % ; Para A : 6,7 % ; Para B : 8,9 %. Les affections paratyphoïdiques sont souvent consécutives à l'ingestion de charcuterie à base de porc. Peut-être faut-il voir dans l'absence de consommation de telles préparations par les populations musulmanes l'une des causes possibles de la rareté des infections paratyphoïdiques décelées en Algérie.

Par ailleurs, le Dr Juillan a adressé toutes les souches de salmonelles isolées par hémoculture au Dr Pierre Nicolle, Chef de Service à l'Institut Pasteur de Paris, qui a bien voulu procéder à leur étude lysotypique. On sait que la lysotypie est l'une des plus importantes utilisations pratiques de la bactériophagie. Elle permet, dans le cas des microbes des fièvres typhoïdes, de différencier, dans la même espèce microbienne, un grand nombre de types (lysotypes), rigoureusement définis. Le grand intérêt de la méthode est épidémiologique.

(*) Rapport d'activité du Laboratoire Départemental d'Hygiène de Constantine pendant l'année 1958 (Direction de la Santé du Département de Constantine).

« En effet, lorsque plusieurs personnes sont contaminées à la même source d'infection, les bacilles isolés chez toutes ces personnes appartiennent nécessairement à un même lysotype. La méthode permet donc de compléter et d'éclairer les enquêtes épidémiologiques, d'affirmer ou de rejeter une filiation entre des cas voisins survenus en même temps ou successivement dans une même région ; de reconnaître la responsabilité d'un porteur de germe ou de l'écarter, au contraire, de tout soupçon ; de déceler plusieurs sources d'infection dans un foyer en apparence unique ; enfin, sur le plan mondial, d'étudier la marche et les imbrications de grands courants endémo-épidémiques » (Pierre NICOLLE).

Voici les résultats de cette étude, qui nous ont été communiqués par le Dr Pierre NICOLLE.

Saisons	Origine des malades	Lysotypes	Chimiotypes	Sous-types
Printemps	musulmane	D_1	I	
	musulman	A	I	Tananarive
	musulman	A	I	Tananarive
	musulmane	A	I	
	musulmane	aliénosensible	II	
	musulmane	A	I	
	musulman	42	II	
	musulmane	A	I	
	musulman	A	I	
Eté	européenne	D_1	I	
	musulman	aliénosensible	I	
	musulman	A	I	
Automne	musulman	aliénosensible	I	
	musulman	A	II	
	musulman	A	II	
	musulman	A	II	
	musulman	D_1-D_6	I	
	musulman	D_1-D_6	I	
	musulman	A	I	
Hiver	musulman	D_1-D_6	I	
	musulman	A	II	
	européen	A imparfait	I	
	musulman	A imparfait	I	
	musulmane	42	II	
	musulmane	42	II	
	musulman	A	I	Tananarive
	musulman	C_1	I	
	musulman	A	II	Oswestry
	musulmane	D_1-D_6	I	
	musulmane	A	I	Tananarive

Soumis également à la lysotypie, un bacille para B (isolé chez un européen) qui nous avait été adressé, pour étude, par un médecin biologiste, s'est révélé du type : TAUNTON.

— *Typhus exanthématique*. — Tous les sérodiagnostics pratiqués cette année ont été négatifs.

Analyses microbiologiques et parasitologiques vétérinaires

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Actinomycose :		
Bovidés. Examen microscopique de pus	2	1
Chien. Examen microscopique de pus	2	
Chat. Examen microscopique de pus	1	
Botulisme :		
Solipèdes. Ensemencement d'organes	1	
Inoculation au cobaye	1	
— à la souris	1	
Ensemencement de matières alimentaires	1	
Brucellose : *Bovidés.* Séro-agglutination	57	45
Ovidés. Séro-agglutination	11	1
Charbon bactéridien :		
Solipèdes. Examen microscopique de frottis	1	1
Ensemencement de moelle osseuse	4	
Ovidés. Ensemencement de moelle osseuse	11	
Charbon symptomatique :		
Bovidés. Examen microscopique de frottis	3	
Ensemencement de moelle osseuse	9	
Ovidés. Ensemencement de moelle osseuse	4	
Coccidiose :		
Lapins. Examen microscopique de selles	2	
Eimeria stiedai		2
Volailles. Examen microscopique de raclage de la muqueuse intestinale	63	
Eimeria tenella		24
Dourine :		
Solipèdes. Formolgélification	2	1
Entérite paratuberculeuse des bovidés :		
Examen microscopique de frottis de la muqueuse rectale	5	3
Entérotoxémie :		
Ovidés. Ensemencement de moelle osseuse	6	
— du contenu intestinal	1	
Examen microscopique de frottis d'organes	2	
Filariose cardio-pulmonaire du chien :		
Examen microscopique de sang (recherche des embryons)	34	4
Gale : *Solipèdes.* Examen microscopique	1	1
Chien. Examen microscopique	3	
Gastro-entérite hémorragique du porc :		
Ensemencement du contenu intestinal	2	
Escherichia coli hémolytique		2
Helminthiases :		
Equidés. Examen microscopique de selles	7	
Strongles		6
Bovidés. Examen microscopique de selles	32	
Strongles		16
Fasciola hepatica (œufs)		3
Ovidés. Examen microscopique de selles	3	
Strongles		3

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Suidés. Examen microscopique de selles	1	
Canidés. Examen microscopique de selles	4	
Volailles. Examen microscopique de selles	5	
Heterakis gallinæ		5
Capillaria		1
Ascarida galli		2
Histomonose du dindon :		
Examen microscopique de selles	1	
Histomonas meleagridis		1
Leishmaniose générale du chien :		
Examen microscopique du derme	6	
— — de ganglions	30	2
— — de moelle osseuse	14	
— — du mucus nasal	1	
Formolgélification	221	31
Leptospiroses :		
Equidés. Séro-agglutination	1	
Leptospira ictero-hemorragiæ		1
Canidés. Examen microscopique de frottis d'organes..	5	
Séro-agglutination	7	
Leucémie lymphoïde :		
Chien. Diagnostic nécropsique et histologique	1	1
Maladie du jeune âge du chien (maladie de Carré) :		
Examen microscopique de sang	25	
Corps de Lentz		10
Mammite de la vache :		
Lait : Ensemencement	138	
Streptocoque groupe B		12
Streptocoque groupe C		4
Streptocoque groupe D		8
Streptocoque groupe E		2
Streptocoque groupe K		1
Streptocoque hors groupe		18
Staphylocoque		44
Klebsiella		1
Colibacille		31
Pyocyanique		4
Corynebacterium *pyogenes*		3
Corynebacterium autres Corynébactéries.		4
Proteus		8
Candida		4
Flore polymicrobienne		29
Myxome infectieux :		
Lapin. Examen nécropsique	1	1
Pasteurelloses :		
Ovidés. Ensemencement de moelle osseuse	2	
Porc. Ensemencement de moelle osseuse	56	5
— d'organes	4	4
Lapin. Ensemencement de moelle osseuse	4	1
Volailles. Ensemencement de moelle osseuse	1	1
Peste aviaire :		
Examen macroscopique à la nécropsie	16	13
Peste porcine :		
Examen macroscopique à la nécropsie	41	28

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Ensemencement de sang	52	
Bactéries associées		21
Streptocoque		2
Staphylocoque		1
Salmonella		3
Erysipelothrix insidiosa		2
Inoculation au porc	8	7
Intradermo-réaction	2	1
Piroplasmoses (*lato sensu*) :		
Equidés. Examen microscopique de sang	22	
Piroplasma caballi		2
Bovidés. Examen microscopique de sang	297	
Piroplasma bigeminum		2
Babesiella berbera		13
Theileria dispar		62
Anaplasma marginale		45
Ovidés. Examen microscopique de sang	4	
Porc. Examen microscopique de sang	18	
Canidés. Examen microscopique de sang	257	
Piroplasma canis		7
Volailles. Examen microscopique de sang	16	
Pleuro-pneumonie contagieuse de la chèvre :		
Ensemencement de sérosité pleurale	1	
— de moelle osseuse	1	
Inoculation à l'animal	1	
Pullorose (Diarrhée blanche bacillaire des poussins) :		
Ensemencement de moelle osseuse	80	31
Séro-agglutination lente	218	114
Ensemencement d'œufs	20	
Rage (chez les animaux mordeurs) :		
Recherche des corps de Negri dans la corne d'Ammon	75	16
Inoculation de centres nerveux au lapin	77	12
Examen histologique de contrôle des animaux inoculés	2	2
Rickettsioses :		
Chien. Examen microscopique de sang	259	47
Rouget du porc :		
Examen microscopique de frottis d'organes	5	2
Ensemencement de moelle osseuse	117	14
Salmonelloses :		
Bovidés. Ensemencement de moelle osseuse	2	
Ovidés. Ensemencement de moelle osseuse	7	1
Suidés. Ensemencement de moelle osseuse	147	
Salmonella choleræ suis		2
Salmonella kunzendorf		13
Salmonella typhi suis		5
Souris. Ensemencement de moelle osseuse	1	
Salmonella enteritidis		1
Spirochétose des volailles :		
Examen microscopique	18	
Teignes :		
Equidés. Examen microscopique de squames	1	
Ovidés. Examen microscopique de squames	2	1
Ensemencement de squames	1	
Trichophyton mentagrophytes		1

	Nombre d'analyses effectuées	Résultats positifs
Toxoplasmose :		
Chien. Réaction de déviation du complément	1	
Tuberculose :		
Vache. Examen microscopique du lait	139	3
— — de pus	2	
— — d'urines	1	
Chien. Examen microscopique de pus	2	
Chat. Examen microscopique de pus	1	
Typhose aviaire :		
Ensemencement de moelle osseuse	62	1
Vaccine : Inoculation au lapin pour la mesure de la virulence	7	7
Ensemencement pour le contrôle de la pureté bactériologique	21	
Autres affections :		
Bovidés. Ensemencement de pus	1	
Staphylocoque pathogène		1
Ensemencement d'urine	1	
Chien. Ensemencement de pus	1	
Colibacille		1
Chat. Ensemencement de moelle osseuse	1	
Maladies indéterminées des volailles	10	
Détermination de la sensibilité aux antibiotiques de différentes bactéries :		
Bovidés (laits de mammite)	110	
Total des analyses microbiologiques et parasitologiques vétérinaires	2.928	

Remarques suggérées par quelques-unes des analyses vétérinaires faites en 1959

— *Helminthiases.* — Si l'on trouve assez fréquemment des œufs d'helminthes divers dans les fèces des animaux suspects de parasitose intestinale, les « helminthiases-maladies » semblent rares car, après enrichissement, les numérations d'œufs ne révèlent que des taux d'infestation assez faibles dans l'ensemble, qui ne permettent pas de conclure à l'origine parasitaire de l'affection qui a motivé l'analyse.

— *Leishmaniose générale du chien.* — La fréquence de la leishmaniose générale canine semble diminuer en Algérie. Depuis 1950, en effet, non seulement le nombre de prélèvements envoyés à l'Institut Pasteur pour examen a diminué, mais aussi le pourcentage des examens positifs.

1950	— pour 105 analyses,	47	résultats positifs soit	:	44,7 %
1952	— — 226 — ,	30	— —	:	13,2 %
1954	— — 95 — ,	15	— —	:	15,7 %
1956	— — 64 — ,	1	— —	:	1,6 %
1958	— — 34 — ,		aucun résultat positif		
1959	— — 51 — ,	2	résultats positifs soit	:	4 %.

— *Parasitisme larvaire d'un saucisson.* — Des saucissons, en provenance d'une fabrique métropolitaine, conservés en caisses chez un importateur d'Alger, ont été parasités par des larves de Coléoptères. Après passage par le stade nymphal d'une durée d'un mois environ, les insectes parfaits ont été soumis pour détermination à M. Guy Colas, Assistant au Muséum d'Histoire Naturelle. « Il s'agit de Coléoptères du genre *Dermestes vulpinus* Fabricius, cosmopolite, qui peut être introduit dans les saucissons soit par les boyaux servant d'enveloppes, soit par une étuve incomplètement close, soit encore dans les entrepôts de stockage ».

Analyses microbiologiques et chimiques d'eau

	Nombre d'analyses effectuées
Analyse bactériologique	566
Analyse chimique	94
Total	**660**

oOo

Analyses microbiologiques et histologiques de substances alimentaires

Miel et cire :	
Examen microscopique	4.077
Ensemencement	4.077
Conserves alimentaires en boîtes :	
Examen microscopique	14
Ensemencement	14
Inoculation	14
Saucisson :	
Examen histologique	2
Examen parasitologique : *Dermestes vulpinus*	1
Galantine :	
Examen histologique	1
Total	**8.200**

oOo

Analyses microscopiques, biologiques, cytologiques

	Nombre d'analyses effectuées
Analyses microscopiques de sang :	
Numération des globules rouges : chez l'homme	529
Numération des globules blancs : chez l'homme	522
Numération des hématoblastes : chez l'homme	20
Formule leucocytaire : chez l'homme	693
chez les animaux	180
Analyses biologiques de sang :	
Epreuve du temps de saignement	155
Détermination du temps de coagulation	53
Etude de la coagulation en tube	107
Epreuve du lacet	18
Vitesse de sédimentation globulaire : chez l'homme	101
Taux d'hémoglobine	25
Valeur globulaire	18
Recherche de la teneur en prothrombine du sang	32
Epreuve de tolérance à l'héparine	2
Electrophorèse de sérums de chien	125
Analyses cytologiques :	
Liquide céphalo-rachidien	159
Liquide pleural	19
Liquide péricardique	1
Crachats	24
Liquide d'ascite	31
Liquide articulaire	5
Liquide d'hydrocèle	2
Selles (étude des résidus de la digestion)	11
Urine	435
Pus (origines diverses)	41
Myélogramme	13
Splénogramme	1
Total	**3.322**

oOo

Analyses chimiques

Lait de femme :	
Détermination de l'extrait sec	10
Dosage du lactose	10
Dosage du beurre	10
Dosage de la caséine	10
Dosage des substances indéterminées	10
Pesée des cendres	10
Lait de vache :	
Mesure de la densité	296
Dosage de l'acide lactique	296
Mesure du pH	12
Sang :	
Dosage des protides	514
Dosage de la sérum-albumine	225
Dosage de la sérum-globuline	225
Dosage de l'urée	1.316
Dosage du cholestérol total	937
Dosage du cholestérol estérifié	87
Dosage du glucose	918
Dosage de l'acide urique	211
Dosage des chlorures	2
Dosage des lipides	155
Dosage du calcium	1
Dosage du phosphore minéral	1

	Nombre d'analyses effectuées
Dosage du fibrinogène	36
Dosage des phosphatases alcalines	1
Dosage des phosphatases acides	4
Dosage de la bilirubine	114
Réaction de Mac Lagan	412
Réaction de Hanger	295
Réaction de Kunkel (au phénol)	374
Réaction de Kunkel (au sulfate de zinc)	308
Réaction de Gros	94
Réaction de Sandor	429
Protéinogramme (par électrophorèse)	32
Réaction de Vernes à la résorcine	2
Détermination de la constante d'Ambard	1
Dosage des polypeptides	89
Liquide céphalo-rachidien :	
Dosage de l'albumine	151
Dosage du glucose	129
Dosage des chlorures	131
Liquide pleural :	
Réaction de Rivalta	9
Dosage de l'albumine	9
Liquide péricardique :	
Réaction de Rivalta	1
Dosage de l'albumine	1
Liquide d'hydarthrose :	
Réaction de Rivalta	2
Dosage de l'albumine	2
Liquide d'ascite :	
Réaction de Rivalta	35
Dosage de l'albumine	35
Urine :	
Recherche de l'albumine	464
Dosage de l'albumine	131
Recherche du sucre	542
Dosage du sucre	103
Recherche des sels biliaires	192
Recherche des pigments biliaires	192
Recherche de l'urobiline	174
Dosage de l'urée	13
Dosage de l'acide urique	9
Dosage des chlorures	7
Recherche de l'acétone	18
Mesure du pH	6
Dosage du calcium	1
Dosage des phosphates	6
Analyse de calcul urinaire	2
Selles :	
Réaction de Meyer	2
Dosage des acides totaux	9
Dosage de l'ammoniaque	9
Dosage de *formol*	5
Contrôle de *glycérine*	452
Contrôle d'*alcool éthylique*	10
Dosage de l'acidité des *ferments lactiques*	16
Mesure du pH de *milieux de culture*	22
Contrôle de *chlorure de sodium*	250
Total	**10.587**

Déterminations spécifiques d'histoire naturelle

ZOOLOGIE

Embranchement des Vers (parasitologie médicale et vétérinaire)

		Nombre d'examens effectués
Classe des Némathelminthes :		
Ordre des *Nématodes*		6
Classe des Plathelminthes :		
Ordre des *Cestodes*		4
Ordre des *Trématodes*		1

Embranchement des Arthropodes

Classe des Insectes :		
Ordre des *Diptères* :		
Diptères piqueurs :		
Anophélinés. — Algérie		4.042
larves	2.122	
nymphes	204	
adultes	1.716	
Culicinés. — Algérie		15.415
larves	12.072	
nymphes	777	
adultes	2.566	
Phlébotomes		785
Algérie	783	
Tunisie	1	
A.E.F.	1	
Cératopogonidés		434
adultes (A.O.F.)	358	
adultes (Réunion)	76	
Diptères non piqueurs :		
Muscidés		4
Chironomidés		1
Ordre des *Orthoptères*		2
Ordre des *Hémiptères*		5
Ordre des *Coléoptères*		3
Ordre des *Odonates*		2
Classe des Arachnides :		
Ordre des *Scorpionides*		8.208
Ordre des *Aranéides*		2
Ordre des *Acarides* : Ixodidés		30
Ordre des *Solifuges*		1

Embranchement des Vertébrés

Classe des Reptiles :	
Vipéridés	355
Colubridés	2
Autres Reptiles	2

BOTANIQUE

Phanérogames	47
Cryptogames	1
Total des déterminations d'histoire naturelle	29.172
Total des analyses et examens effectués en 1959	**64.292**

2. Statistique des sérums, vaccins, ferments, virus et produits microbiens délivrés

L'Institut Pasteur a délivré en 1959 :

— 2.654 litres 917 cc de sérums médicaux ou vétérinaires;

— 6.986 litres 913 cc de vaccins ou produits microbiens médicaux ou vétérinaires ;

— 893.575 doses de vaccin antivariolique ;

— 658 litres 460 cc de levures, ferments ou virus pour l'usage agricole.

USAGE MÉDICAL

Sérums

Sérum antibolutique A + B	25 amp. de		10 cc	soit	250 cc
Sérum antibolutique A	12	—	20 cc	—	240 cc
Sérum antibolutique E	7	—	10 cc	—	70 cc
Sérum anticharbonneux bactéridien	23	—	10 cc	—	230 cc
Sérum anticolibacillaire	16	—	10 cc	—	160 cc
Sérum antidiphtérique ordinaire de 5.000 unités	2.608	—	10 cc	—	26.080 cc
Sérum antidiphtérique purifié de 1.000 unités	880	—	2 cc	—	1.760 cc
Sérum antidiphtérique purifié de 10.000 unités	14.694	—	10 cc	—	146.940 cc
Sérum antidysentérique	114	—	10 cc	—	1.140 cc
Sérum antigangréneux polyvalent	9.829	—	20 cc	—	196.580 cc
Sérum antigangréneux polyvalent purifié.	10	—	10 cc	—	100 cc
Sérum antiméningococcique polyvalent	21	—	10 cc	—	210 cc
Sérum antipneumococcique	22	—	20 cc	—	440 cc
Sérum antirabique brut	341	—	10 cc	—	3.410 cc
Sérum antirabique purifié	568	—	10 cc	—	5.680 cc
Sérum antitétanique ordinaire de 3.000 unités (préventif)	18.834	—	5 cc	—	94.170 cc
Sérum antitétanique ordinaire de 10.000 unités (curatif)	1.744	—	10 cc	—	17.440 cc
Sérum antitétanique ordinaire de 20.000 unités (curatif)	1.431	—	10 cc	—	14.310 cc
Sérum antitétanique purifié de 3.000 unités (préventif)	64.069	—	2 cc	—	128.138 cc
Sérum antitétanique purifié de 20.000 unités (curatif)	428	—	10 cc	—	4.280 cc
Sérum antitétanique purifié de 30.000 unités (curatif)	784	—	10 cc	—	7.840 cc

Sérum antivenimeux antivipérin A. N. (contre le venin des vipères de l'Afrique du Nord, *Cerastes cornutus* et *Vipera lebetina*) (*)	39.338 amp. de 10 cc soit	393.380 cc
Sérum antivenimeux antivipérin E. R. (contre le venin des vipères d'Europe) ..	5 — 10 cc —	50 cc
Sérum antivenimeux C (anticobraïque) (contre le venin de Naja)	5 — 10 cc —	50 cc
Sérum antivenimeux BITIS (contre le venin des serpents de l'Afrique Occidentale et Equatoriale)	242 — 10 cc —	2.420 cc
Sérum antivenimeux antiscorpionique (contre le venin des scorpions de l'Afrique du Nord) (**)	59.943 — 10 cc —	599.430 cc
Sérum normal de cheval	225 — 10 cc —	2.250 cc
	15 — 5 cc —	75 cc
Globulines anticoquelucheuses	407 b. de 1 amp. 5 cc soit	2.035 cc
	1 b. de 3 amp. 2 cc 5 soit	7 cc 5

Vaccins

Vaccin antiamaril de l'Institut Pasteur de Dakar	3.500 doses, soit	70 cc
Vaccin antiamaril de l'Institut Pasteur de Paris (souche 17 D)	440 d. en amp. de 3 cc soit	1.320 cc
Vaccin (anatoxine) antibotulique A + B	6 b. de 4 amp. = 6 cc —	39 cc
Vaccin anticholérique	1.329 b. de 2 amp. 2 cc —	5.316 cc
	632 amp.de 10 cc soit	6.320 cc
Vaccin anticoquelucheux à l'alumine (Perthydral)	416 b. de 3 amp. 1 cc soit	1.248 cc
Vaccin anticoquelucheux à l'alumine (Perthydral) pour vaccinations de rappel....	49 b. de 1 amp. 1 cc —	49 cc
Vaccin (anatoxine) antidiphtérique pour vaccinations individuelles	6.909 b. de 1 dose de 5 cc soit	34.545 cc
Vaccin (anatoxine) antidiphtérique pour vaccinations de rappel	661 b. de 1 amp. 2 cc soit	1.322 cc
Vaccin (anatoxine) antidiphtérique pour vaccinations collectives	37.507 amp. de 10 cc soit	375.070 cc
Vaccin antigonococcique	325 b. de 6 amp. 2 cc soit	3.900 cc
Vaccin antigrippal	11 b. de 2 amp. 2 cc —	44 cc
Vaccin antipesteux non vivant	8 b. de 2 amp. 2 cc —	32 cc
Vaccin antipneumococcique	33 b. de 6 amp. 2 cc —	396 cc

(*) Nombre d'ampoules délivrées aux pays suivants :

Algérie-Sahara	22.388	Tunisie	8.200
Métropole (pour des destinations diverses)	105	Liban	300
Communauté	840	Libye	450
Maroc	7.025	Belgique (aviation civile)	30

(**) Nombre d'ampoules délivrées aux pays suivants :

Algérie-Sahara	28.757	Koueit	48
Métropole (pour des destinations diverses)	2.216	Liban	1.000
Communauté	976	Libye	2.900
Maroc	7.515	Divers au Moyen-Orient	751
Tunisie	15.500	Belgique (aviation civile)	30
Djibouti	50		

Vaccin antipoliomyélitique	6.472 b. de 3 amp. 1 cc — 19.416 cc 639 b. de 1 amp. 1 cc 5 soit 958 cc 5 1.683 b. de 1 amp. 1 cc soit 1.683 cc
Vaccin antirabique (cerveau phéniqué) (*)	86.486 amp. de 5 cc soit 432.480 cc
Vaccin (anatoxine) antistaphylococcique..	1.991 b. de 6 amp. = 5 cc soit 9.955 cc
Vaccin (anatoxine) antistaphylococcique (pour suite de traitement)	6 b. de 2 amp. 2 cc soit 24 cc
Vaccin (anatoxine) antistaphylococcique (pour enfants)	7 b. de 6 amp. = 5 cc — 35 cc
Vaccin (bactérien) antistaphylococcique contre la furonculose	2.221 b. de 6 amp. 2 cc soit 26.652 cc
Vaccin (bactérien) antistaphylococcique (auto-vaccin)	24 amp. 2 cc soit 48 cc
Vaccin antistreptococcique	12 b. de 6 amp. 2 cc soit 144 cc
Vaccin (anatoxine) antitétanique pour vaccinations individuelles	19.812 b. de 1 dose de 5 cc soit 90.060 cc
Vaccin (anatoxine) antitétanique pour vaccinations de rappel	2.583 b. de 1 amp. 2 cc soit 5.166 cc
Vaccin (anatoxine) antitétanique pour vaccinations collectives	1.601 amp. de 10 cc soit 16.010 cc
Vaccin BCG-B (*) (*per buccam*) pour la prémunition contre la tuberculose de nouveau-nés et pour les revaccinations (1.139 sujets)	3.417 amp. de 2 cc soit 6.834 cc (1 cg de corps microbiens par amp.)
Vaccin BCG *per buccam* pour vaccinations et revaccinations et pour l'administration à des tuberculeux	216 amp. de 5 cc soit 1.080 cc (10 cg de corps microbiens par amp.) 32 amp. de 1 cc soit 32 cc (7 cg 5 de corps microbiens par amp.)
Vaccin BCG-S (Scarifications cutanées) pour les prémunitions individuelles (16.709 sujets)	16.709 amp. de 1 cc soit 16.709 cc (7 cg 5 de corps microbiens par amp.)
Vaccin BCG (S.I.) Sec Intradermique (lyophilisé)	408 amp. de 6 cc (20.400 d.) soit 2.448 cc
Vaccin BCG-ID (intradermique) pour les prémunitions collectives	838 amp. de 5 cc (41.900 d.) soit 4.190 cc (5 mg de corps microbiens par amp.) 858 amp. de 5 cc (42.900 d.) soit 4.290 cc (2 mg 5 de corps microbiens par amp.)
Vaccin antityphique non vivant (méthode de P. Durand et P. Giroud) :	
Pour primovaccination à 3 inoculations	364.152 doses de 3 cc soit 1.092.456 cc
Pour revaccination	388 — 1 cc — 388 cc
Concentré pour vaccination à inoculation unique en milieu d'endémie	108.150 — 2 cc — 216.300 cc
Vaccin antityphoïdique et antiparatyphoïdique mixte (TAB)	1.126 b. de 3 amp. 2 cc soit 6.756 cc 490 b. de 1 amp. 2 cc — 980 cc 21.100 amp. de 10 cc soit 211.000 cc
Vaccin antityphoïdique et antiparatyphoïdique mixte (TAB) (pour enfants)...	551 b. de 4 amp. 2 cc soit 4.408 cc
Vaccin antivariolique (*)	893.575 doses

(*) Voir à la fin de ce Chapitre le § « Observations ».

Vaccins associés

Vaccins (anatoxine) antitétanique + antityphoïdique + antiparatyphoïdiques A et B (pour adultes)	95 b. de 3 amp. 2 cc soit 570 cc
Vaccins (anatoxine) antitétanique + antityphoïdique + antiparatyphoïdiques A et B (pour enfants)	150 b. de 4 amp. 2 cc — 1.200 cc
Vaccins (anatoxine) antitétanique + antityphoïdique + antiparatyphoïdiques A et B (rappel)	72 b. de 1 amp. 2 cc — 144 cc
Vaccins (anatoxine) antidiphtérique + (anatoxine) antitétanique	14.872 b. de 3 amp. 2 cc soit 89.232 cc
	3.300 b. de 1 amp. 2 cc — 6.600 cc
	13.552 amp. de 10 cc soit 135.520 cc
Vaccins (anatoxine) antidiphtérique + (anatoxine) antitétanique + antityphoïdique + antiparatyphoïdiques A et B (pour adultes)	15.424 b. de 3 amp. 2 cc soit 92.544 cc
	3.370 b. de 1 amp. 2 cc — 6.740 cc
	131.294 amp. de 10 cc soit 1.312.940 cc
Vaccins (anatoxine) antidiphtérique + (anatoxine) antitétanique + antityphoïdique + antiparatyphoïdiques A et B (pour enfants)	9.844 b. de 4 amp. 2 cc soit 78.752 cc
Vaccins antidiphtérique + antitétanique + anticoquelucheux simple	1.664 b. de 3 amp. 2 cc — 9.984 cc
	390 b. de 2 amp. 2 cc — 1.560 cc
	1.700 amp. de 10 cc soit 17.000 cc
Vaccins antidiphtérique + antitétanique + anticoquelucheux adsorbé (D.T. perthydral)	17 b. de 3 amp. 1 cc soit 51 cc
Vaccin (bactérien + anatoxine) antistaphylococcique (Divasta)	532 b. de 12 amp. = 18 cc soit 6.384 cc
	16 b. de 3 amp. 2 cc soit 96 cc
Vaccins (staphylocoques + *Corynebacterium acnes* + anatoxine staphylococcique) Névac (contre l'acné juvénile)	88 b. de 12 amp. = 18 cc soit 1.584 cc
	14 b. de 3 amp. 2 cc soit 84 cc
Vaccin polyvalent C.C.B. (Contre les Complications Bronchitiques de l'asthme)	1.429 b. de 6 amp. 2 cc soit 17.148 cc
Tétra-vaccin antipyogène	273 b. de 6 amp. 2 cc — 3.276 cc

Cultures microbiennes à usage thérapeutique

Cultures fraîches en lait de ferments lactiques (*Streptococcus thermophilus*), contre les gastro-entérites	13.966 flac. de 100 cc soit 1.396.600 cc
Cultures fraîches en lait de ferments lactiques (*Lactobacillus bulgaricus*), contre la constipation	480 — 100 — 48.000 cc

Préparations biologiques

A usage thérapeutique

Extrait d'antigène tuberculeux méthylique pur	108 b. de 10 amp. 2 cc soit 2.160 cc
Extrait d'antigène tuberculeux méthylique dilué	210 b. de 10 amp. 2 cc — 4.200 cc

A usage diagnostique

Vaccin BCG-T (tué par chauffage) pour la BCG-réaction	924	amp. de 1 cc soit (7 cg de corps microbiens par amp.)	924 cc
Tuberculine brute pour cuti-réaction	5.730	flac. de 1 cc soit	5.730 cc
	1.014	— 5 cc —	5.070 cc
Tuberculines, timbres individuels	1.187	timbres	
Tuberculine I.P. 48	90	b. de 5 amp. 10 doses à 10 unités internationales = 4.500 d. de 0 cc 1 soit	450 cc
	136	b. de 5 amp. 50 doses à 10 unités internationales = 34.000 d. de 0 cc 1 soit	3.400 cc
Tuberculine purifiée I.P. 48 pour intra-dermo-réaction	403	b. de 1 amp. 1 dose à 3 unités internationales = 403 d. de 0 cc 1 soit	40 cc 3
	1.852	b. de 1 amp. 1 dose à 10 unités internationales = 1.852 d. de 0 cc 1 soit	185 cc 2
	1.443	b. de 1 amp. 1 dose à 50 unités internationales = 1.443 d. de 0 cc 1 soit	144 cc 3
	224	b. de 1 amp. 10 doses à 3 unités internationales = 2.240 d. de 0 cc 1 soit	224 cc
	1.631	b. de 1 amp. 10 doses à 10 unités internationales = 16.310 d. de 0 cc 1 soit	1.631 cc
	1.522	b. de 1 amp. 10 doses à 50 unités internationales = 15.220 d. de 0 cc 1 soit	1.522 cc
	33	b. de 5 amp. 10 doses à 50 unités internationales = 1.650 d. de 0 cc 1 soit	165 cc
Mélitine	429	b. de 2 amp. 1 cc soit	858 cc
Antigène de Frei	40	b. de 1 amp. 1 cc —	40 cc
Sérum pour la détermination des groupes sanguins	9	coffrets de 3 flac. 3 cc soit	81 cc
Liquide hydatique	1.368	amp. de 1/2 cc soit	684 cc

Allergènes (*)

A usage thérapeutique

Poussière de maison :			
Dilution 1/200	4	flac. de 5 cc soit	20 cc
— 1/500	271	— 10 cc —	2.710 cc
— 1/5.000	78	— 10 cc —	780 cc
— 1/50.000	87	— 10 cc —	870 cc
— 1/500.000	96	— 10 cc —	960 cc
— 1/5 millions	7	— 10 cc —	70 cc
— 1/50 millions	2	— 10 cc —	20 cc
— 1/500 millions	1	— 10 cc —	10 cc
Coffret de 4 dilutions (1/500, 1/5.000, 1/50.000 1/500.000)	78	coffrets, soit	3.120 cc

(*) L'Institut Pasteur délivre les Allergènes à usage thérapeutique aux Pharmaciens et les Allergènes à usage diagnostique aux Médecins.

Plumes :					
Dilution 1/500	192	flac. de	10 cc	soit	1.920 cc
— 1/5.000	68	—	10 cc	—	680 cc
— 1/50.000	76	—	10 cc	—	760 cc
— 1/500.000	63	—	10 cc	—	630 cc
Pollen de graminées :					
Dilution 1/100	41	—	10 cc	—	410 cc
— 1/200	12	—	10 cc	—	120 cc
— 1/1.000	26	—	10 cc	—	260 cc
— 1/10.000	32	—	10 cc	—	320 cc
— 1/100.000	36	—	10 cc	—	360 cc
— 1/1.000.000	47	—	10 cc	—	470 cc
Poils de chat :					
Dilution 1/1.000	7	—	10 cc	—	70 cc
— 1/10.000	8	—	10 cc	—	80 cc
— 1/100.000	9	—	10 cc	—	90 cc
— 1/1.000.000	7	—	10 cc	—	70 cc
Poils de chien :					
Dilution 1/1.000	17	—	10 cc	—	170 cc
— 1/10.000	13	—	10 cc	—	130 cc
— 1/100.000	11	—	10 cc	—	110 cc
— 1/1.000.000	8	—	10 cc	—	80 cc
Squames de cheval :					
Dilution 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/10.000	3	—	10 cc	—	30 cc
— 1/100.000	4	—	10 cc	—	40 cc
— 1/1.000.000	2	—	10 cc	—	20 cc
Poils de lapin :					
Dilution 1/10.000	3	—	10 cc	—	30 cc
— 1/100.000	5	—	10 cc	—	50 cc
Moisissures :					
Mélange n° 1 — Dilution 1/100	63	—	10 cc	—	630 cc
— 1/1.000	32	—	10 cc	—	320 cc
— 1/10.000	34	—	10 cc	—	340 cc
— 1/100.000	42	—	10 cc	—	420 cc
Mélange n° 2 — Dilution 1/100	15	—	10 cc	—	150 cc
— 1/1.000	11	—	10 cc	—	110 cc
— 1/10.000	7	—	10 cc	—	70 cc
— 1/100.000	10	—	10 cc	—	100 cc
Mélange n° 3 — Dilution 1/100	18	—	10 cc	—	180 cc
— 1/1.000	11	—	10 cc	—	110 cc
— 1/10.000	6	—	10 cc	—	60 cc
— 1/100.000	5	—	10 cc	—	50 cc
Moisissures simples :					
Alternaria — Dilution 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Penicillium — Dilution 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Aspergillus — — 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Cladosporium — Dilution 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Candidine :					
Dilution 1/1.000	3	—	10 cc	—	30 cc
— 1/10.000	12	—	10 cc	—	120 cc
— 1/100.000	18	—	10 cc	—	180 cc
— 1/1.000.000	11	—	10 cc	—	110 cc
Farine de blé :					
Dilution 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/10.000	4	—	10 cc	—	40 cc
— 1/100.000	4	—	10 cc	—	40 cc
— 1/1.000.000	2	—	10 cc	—	20 cc
Chanvre :					
Dilution 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc

Epidermophyton :					
Dilution 1/100	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Kapock :					
Dilution 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/100.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Lin :					
Dilution 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/10.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Trichophyton :					
Dilution 1/100	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
Laine :					
Dilution 1/1.000	1	—	10 cc	—	10 cc
— 1/10.000	2	—	10 cc	—	20 cc
— 1/100.000	3	—	10 cc	—	30 cc
— 1/1.000.000	1	—	10 cc	—	10 cc

A usage diagnostique

Extrait sec de poussière	33 tubes
Extrait sec de plumes	26 —
Extrait sec de pollen	39 —
Extrait sec de poils de chat	2 —
Extrait sec de poils de chien	14 —
Extrait sec de poils de lapin	11 —
Extrait sec de squames de cheval	5 —

USAGE VÉTÉRINAIRE

Sérums

Sérum antibotulique C + D	6 flac. de 50 cc soit	300 cc
Sérum anticharbonneux bactéridien	25 amp. de 10 cc —	250 cc
Sérum anticlaveleux	580 doses de 10 cc —	5.800 cc
Sérum antigangréneux, pour bovins	86 amp. de 20 cc —	1.720 cc
Sérum antigangréneux pour équins	131 — 20 cc —	2.620 cc
Sérum antisuipestique		942.100 cc
Sérum antitétanique à 10 unités	93 amp. de 10 cc soit	930 cc
Sérum contre le rouget du porc	649 — 10 cc —	6.490 cc
Sérum antitétanique ordinaire à 3.000 unités	1.867 — 10 cc —	18.670 cc
Holosérum antiperfringens	20 — 10 cc —	200 cc

Virus pour séro-inoculation

Virus suipestique dilué, pour la séro-inoculation contre la peste porcine	18.460 doses de 1 cc soit	18.460 cc

Vaccins

Vaccin anticharbonneux bactéridien unique	2.860 doses pour 1 bovin soit	1.430 cc
Vaccin contre le charbon symptomatique	5.210 doses de 2 cc soit	10.420 cc
Vaccin anticlaveleux	393.440 doses de 1/5 cc soit	78.688 cc
Vaccin antipasteurellique contre la pneumo-entérite du porc	40 amp. de 10 cc soit	400 cc
Vaccin antipasteurellique (auto-vaccin)	40 — 10 cc —	400 cc
Vaccin contre la maladie du jeune âge des chiens (de Carré)	122 b. de 1 flac. 5 cc soit	610 cc

Vaccin contre la mammite gangréneuse des brebis	570 doses de 1 cc soit	570 cc
Vaccin contre la myxomatose	2.840 doses de 1/2 cc soit	1.420 cc
Vaccin contre l'entéro-toxémie des ovins	13 b. de 10 amp. 10 cc soit	1.300 cc
Vaccin antirabique formolé pour la vaccination, avant morsure, des chiens — ou, après morsure, des herbivores (*)		898.500 cc
Vaccin contre le rouget du porc	22.580 doses de 1/2 cc soit	11.290 cc
Vaccin contre la salmonellose du porc...	(doses de 1 à 3 cc)	4.790 cc
Vaccin contre la salmonellose du porc (auto-vaccin)		2.480 cc
Vaccin (anatoxine) antistaphylococcique..	6 amp. de 1 cc soit	6 cc
	2 — 2 cc —	4 cc
Vaccin antistaphylococcique (auto-vaccin)	30 — 10 cc —	300 cc
Vaccin antisuipestique au cristal-violet (**)	16.794 doses de 5 cc soit	83.970 cc
Vaccin (anatoxine) antitétanique	431 b. de 2 amp. 10 cc soit	8.620 cc
Vaccin (anatoxine) antitétanique sans alun	16 b. de 1 amp. 5 cc soit	80 cc
Vaccin BCG pour la prémunition des bovins contre la tuberculose (177 bovins)	177 amp. de 10 cc soit (5 cg de corps microbiens par amp.)	1.770 cc
Vaccin contre la typhose aviaire	1.960 doses de 1 cc soit	1.960 cc
Vaccin contre la variole-diphtérie des gallinacés	11.810 doses, soit	236 cc 2
Vaccin tué contre la peste aviaire (par voie musculaire)	2.020 doses de 1 cc soit	2.020 cc
Virus-vaccin buvable contre la peste aviaire	1.050 — 1/5 cc soit	210 cc
Virus-vaccin pour la prémunition contre l'anaplasmose bovine	234 — 5 cc soit	1.170 cc

Préparations biologiques à usage diagnostique

Tuberculine brute	16 flac. de 5 cc soit	80 cc
Tuberculine diluée au 1/4 pour injection dans le derme (doses : de 1/10 cc à 1/5 cc selon la taille de l'animal)	205 amp. de 1 cc (5 d.)	
	602 — 1/5 cc (1 d.)	
au total	1.627 doses,soit	325 cc 4
Tuberculine diluée au 1/10 pour injection sous-cutanée (doses : de 1 cc à 5 cc selon la taille de l'animal)	102 amp. de 4 cc soit	408 cc
	2 — 20 cc —	40 cc
Malléine diluée au 1/4 pour injection dans le derme	815 doses de 1/10 cc soit	81 cc 5
Antigène coloré pour le dépistage de la brucellose	2 flac. de 5 cc soit	10 cc
Antigene coloré pour le dépistage de la typhose-pullorose (par hémo-agglutination)	2 — 20 cc —	40 cc
	1 — 5 cc —	5 cc

(*) Voir à la fin de ce Chapitre le § « Observations ».

(**) Le *vaccin antisuipestique au cristal-violet* a été préparé suivant la technique qui a été proposée par Marion Dorset en 1935, et qui constitue une application de la méthode d'atténuation des virus par le cristal-violet instaurée par Edmond Sergent en 1902 (*C. R. Soc. Biol.*, **54**, 11 janv. 1902, 16).

USAGE AGRICOLE

Levures et ferments

Levures de vin pour vinification		570.500 cc
Ferments lactiques thermophiles pour l'ensilage des fourrages	8 flac. de 900 cc soit	7.200 cc

Virus pour la destruction des animaux nuisibles

Virus raticide prêt pour l'emploi	98 flac. de 600 cc soit	58.800 cc
Virus raticide concentré	1.098 — 20 cc —	21.960 cc

OBSERVATIONS CONCERNANT QUELQUES-UNS DES SÉRUMS ET VACCINS DÉLIVRÉS EN 1959

VACCIN ANTITUBERCULEUX BCG

La continuité du contrôle des souches de BCG ainsi que des différents vaccins BCG préparés a été assurée par des inoculations hebdomadaires aux cobayes : leur nombre s'est élevé à 454 au cours de l'année. En temps voulu, 162 ont été sacrifiés puis autopsiés ; 292 ont été réservés en vue d'une observation devant durer un an ; parmi ces derniers, 90 étant morts au cours de l'année par maladies intercurrentes, ils furent tous également autopsiés, ce qui porte à 252 le nombre des autopsies pratiquées chez les cobayes inoculés avec du BCG. Ils étaient tous indemnes de tuberculose.

Par toutes les observations faites, l'innocuité du BCG ainsi que les parfaites qualités d'activité des vaccins restent totalement confirmées.

oOo

VACCIN ANTIVARIOLIQUE

Contrôle de l'activité du vaccin. — 545 *vaccinations antivarioliques* gratuites ont été pratiquées aux consultations de l'Institut Pasteur pour le contrôle de l'activité du vaccin : avec 100 % de succès chez les 343 primovaccinés revus, et 65 % chez les 76 revaccinés de tout âge revus.

L'activité du virus vaccinal a été vérifiée aussi sur lapins de contrôle: des dilutions au 1/1.000 et au 1/10.000, inoculées par scarifications sur la peau rasée du dos, ont donné une éruption confluente.

Chaque lot de vaccin a donné, dilué au 1/1.000, en 72 heures, une lésion typique chez un lapin après injection intradermique de 0 cc 1.

Répartition des demandes de vaccin antivariolique suivant leur lieu d'origine :

— région d'Alger	397.860 doses
— région d'Oran	221.360 —
— région de Constantine	270.285 —
— région du Sud	4.070 —
Total..........	893.575 doses

oOo

VACCINS ET SERUM ANTIRABIQUES

A. Prévention de la rage chez l'homme après morsure (*)

En 1959, 86.486 ampoules de 5 cc de vaccin phéniqué et 9.090 ampoules de 10 cc de sérum antirabique ont été délivrées en Algérie aux Médecins, aux Pharmaciens, à l'Assistance publique et au Service de Santé militaire (**).

Le mode de traitement préventif conseillé diffère suivant la gravité des cas :

a) *Morsure légère, lèchement, griffade, contact de bave :* **vaccination seule.**

1° Traitement *simple* de 15 jours, à 1 ampoule de 5 cc par jour ;

2° Traitement *moyen* de 20 jours, à 2 ampoules par jour (1 le matin, 1 le soir) pendant 10 jours, et 1 ampoule les 10 jours suivants ;

3° Traitement *renforcé* de 25 jours, à 2 ampoules par jour (1 le matin, 1 le soir) pendant 15 jours, et 1 ampoule les 10 jours suivants ;

4° Traitement *intensif* de 25 jours, à 3 ampoules par jour (2 le matin, 1 le soir) pendant 5 jours, et 2 ampoules par jour (1 le matin, 1 le soir) les jours suivants.

b) *Morsures graves (morsures de la face, des mains, des poignets, morsures profondes, morsures d'animaux sauvages)* : **séro-vaccination.**

— Injecter du sérum avant le traitement vaccinal et *le plus tôt possible après la morsure contaminante,* de préférence avant le délai de 48 heures. Passé 72 heures, il est sans effet. Injecter d'emblée, par la voie musculaire, la dose *totale* de sérum nécessaire : 20 cc au minimum : en règle générale, 0 cc 5 à 1 cc par kilo de poids corporel. Il est recommandé d'injecter également du sérum au niveau et autour de la plaie.

(*) Depuis le 1er janvier 1950 le traitement antirabique des personnes après morsure est décentralisé en Algérie. Tout docteur en médecine peut le pratiquer avec le vaccin phéniqué et le sérum antirabique délivrés par l'Institut Pasteur d'Algérie.

(**) Le vaccin de l'Institut Pasteur d'Algérie à usage médical, préparé suivant les techniques utilisées par P. REMLINGER à l'Institut Pasteur de Tanger, consiste en une suspension à 5 % de matière cérébrale de chevreaux inoculés de virus fixe dans l'eau phéniquée à 1 % et salée à 0,9 %. Le 31 décembre 1959, le virus fixe (origine : Institut Pasteur de Paris) est à son 2.216e passage.

— Le sérum antirabique provient de chevaux hyperimmunisés avec le virus fixe de l'Institut Pasteur.

— *Ne commencer les inoculations vaccinales que 24 heures après l'injection de sérum.* Ce traitement vaccinal est appliqué suivant les règles et le dosage habituels, d'après la gravité de la morsure.

a) Traitement par le vaccin seul

Les 86.486 ampoules de vaccin phéniqué délivrées en 1959 pouvaient suffire pour traiter, au minimum, environ 1.572 personnes mordues, si elles avaient toutes reçu le traitement intensif de 25 jours et, au maximum, 5.765 personnes mordues, si elles avaient été soumises au traitement simple de 15 jours. Nous n'avons reçu des médecins que 978 « Observations individuelles ». Les statistiques ci-après ne donneront donc qu'une idée très incomplète des conditions de la marche et des résultats des vaccinations antirabiques en 1959.

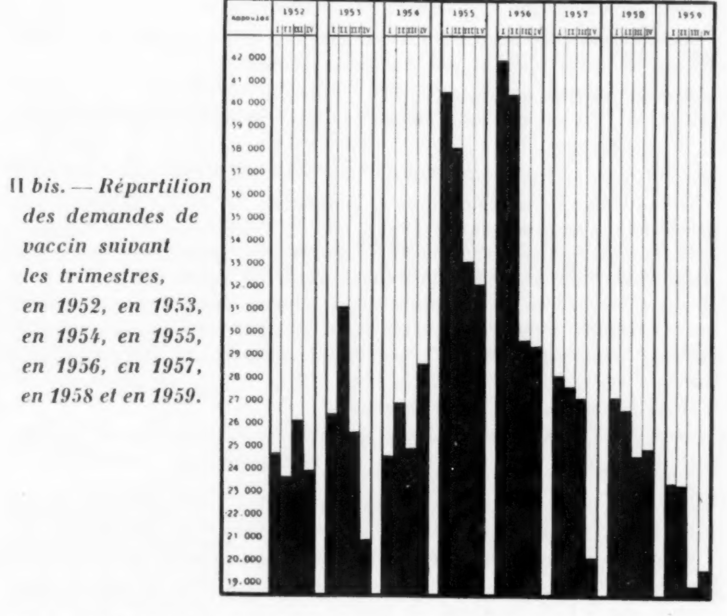
I. — Les seules indications que nous ayons obtenues sur la durée et l'importance de chaque traitement ont été données dans 972 « Observations individuelles ».

D'après ces 972 « Observations individuelles », 22.705 ampoules ont été employées pour des traitements de 15 à 35 jours, dont un certain nombre ont été renforcés en doublant ou triplant les doses journalières.

II. — *Répartition par Département* (*) *des demades de vaccin.*

	Nombre d'ampoules de 5 cc. délivrées
Alger	38.054
Aumale	2.110
Batna	1.660
Bône	6.205
Bougie	475
Constantine	9.097
Médéa	3.195
Mostaganem	4.195
Oran	7.995
Orléansville	3.575
Saïda	1.430
Sétif	1.555
Tiaret	3.270
Tizi Ouzou	920
Tlemcen	2.480
Oasis	195
Saoura	75

(*) Départements existant de janvier à novembre 1959.



II *bis*. — *Répartition des demandes de vaccin suivant les trimestres, en 1952, en 1953, en 1954, en 1955, en 1956, en 1957, en 1958 et en 1959.*

III. — *Répartition des personnes traitées d'après leur origine.*

Les 978 « Observations individuelles » reçues indiquent que 673 personnes traitées étaient de souche européenne et 305 étaient autochtones.

IV. — *Répartition des personnes traitées d'après l'espèce de l'animal mordeur.*

L'espèce à laquelle appartenait l'animal mordeur n'a été indiquée que dans 969 « Observations individuelles » reçues.

Animal mordeur	Sujets mordus	Pourcentage par rapport aux 969 "Observations"	Décès
Chien	832	85,86	2
Chat	59	6,08	
Chacal	10	1,03	1
Renard	1	0,10	
Cheval	30	3,09	
Ane	4	0,41	
Porc	1	0,10	
Bœuf	3	0,30	
Gerboise	1	0,10	
Rat	24	2,47	
Souris	2	0,20	
Singe	2	0,20	

IV *bis*. — 506 chiens ont mordu 832 personnes.

Considérons séparément les chiens mordeurs ayant un maître connus et ceux n'ayant pas de maître connu.

Sur 506 chiens mordeurs :

259 (51,18 %) ayant un maître connu, mordent 451 personnes (54,20 %).

247 (48,81 %) sans maître connu, mordent 381 personnes (45,79 %).

Il y a donc eu en 1959 plus de personnes (54,20 %) mordues par des chiens ayant un maître connu que de personnes (45,79 %) mordues par des chiens vagabonds, sans maître connu. Depuis de longues années nous faisons des constatations de même ordre. On peut en conclure que si les propriétaires de chiens faisaient tous vacciner leurs animaux, comme la loi les y oblige dans les Communes contaminées, beaucoup moins de personnes risqueraient de prendre la rage.

Il en est autrement pour les chats.

40 chats ont mordu 59 personnes.

Sur les 40 chats mordeurs :

11 (27,5 %) ayant un maître connu, mordent 27 personnes (45,76 %).

29 (72,5 %) sans maître connu, mordent 32 personnes (54,23 %).

A la différence de ce que l'on constate pour les chiens mordeurs, les chats sans maître connu mordent un plus grand nombre de personnes que les chats ayant un maître connu.

IV *ter*. — *Contacts interhumains.*

3 personnes ont été traitées pour avoir été en contact avec 2 personnes atteintes de rage.

IV *quater*. — *Personnes ayant subi le traitement à la suite d'un accident de laboratoire :* Néant.

V. — *Répartition des personnes d'après les preuves de rage chez l'animal mordeur* (d'après 625 « Observations individuelles » reçues) :

	Sujets traités	Pourcentage par rapport au nombre de sujets traités	Décès
Catégorie A (le diagnostic de rage a été posé d'après l'examen histologique ou l'inoculation du bulbe de l'animal mordeur) (*)	19	3,04	

(*) Techniques employées pour le diagnostic de la rage.

a) Recherche des corps de Negri sur coupes de corne d'Ammon et de cervelet. Fixation au Duboscq-Brazil. Coloration : méthode de Mann, méthode de Lépine.

b) Inoculation intracérébrale au lapin et à la souris, quel que soit le résultat de l'examen anatomo-pathologique.

	Sujets traités	Pourcentage par rapport au nombre de sujets traités	Décès
Catégorie B (la rage a été constatée ou suspectée cliniquement par le vétérinaire)	45	7,20	
Catégorie C (l'animal mordeur n'a pas été vu par le vétérinaire)	561	89,76	3

VI. — *Répartition des personnes traitées d'après le caractère de la morsure* (d'après 765 « Observations individuelles » reçues) :

Profonde	65	8,49	3
Pénétrante	160	20,91	
Superficielle	172	22,48	
Simple contact	213	27,84	

VII. — *Répartition des personnes traitées suivant que les vêtements ont été interposés ou non* (d'après 964 « Observations individuelles » reçues) :

Peau nue	714	74,05	3
Vêtements interposés	250	25,93	

VIII. — *Répartition des personnes traitées d'après le siège de la morsure* (d'après 595 « Observations individuelles » reçues) :

Tête	47	7,89	1
Bras	29	4,87	
Avant-bras	44	7,39	
Main	199	33,44	2
Cuisse	59	9,91	
Jambe	165	27,73	
Pied	29	4,87	
Tronc	23	3,86	

IX. — *Répartition des personnes traitées d'après le nombre de jours écoulés entre la morsure et le traitement* (d'après 712 « Observations individuelles » reçues) :

0-4 jours	511	71,76	1
5-7	128	17,97	
8-14	54	7,57	1
15-21	4	0,56	
au-dessus de 21 jours	15	2,10	

X. — *Mortalité.*

Il nous a été signalé trois cas de décès (dont un militaire) parmi les personnes traitées. D'après les informations reçues ces décès sont

survenus moins de 15 jours après la fin du traitement. Il n'y a donc pas lieu de classer ces décès au passif de la méthode (*).

Renseignements reçus concernant chaque cas mortel de rage

Numéro	Nom et prénoms	Ampoules de 5 cc inoculées		Nombre de jours		Animal mordeur		Personne mordue						Observations
									Morsure					
		Nombre d'ampoules	En combien de jours	Entre morsure et traitement	Entre morsure et décès	Espèce	Catégorie (voir plus haut : V)	Origine	Profonde ou superficielle	Sur peau nue ou couverte	Siège	Autopsie	Diagnostic de laboratoire	
II	B. A-B	40	25	13	47	Chien	C	Autochtone	*très profonde*	Nue	main	Néant	Néant	décédé moins de 15 jours après la fin du traitement
II	B	42	27	4	45	—	—	Européen	profonde	—	—	Oui	Négatif	idem
III	X	?	?	?	25	Chacal	—	—	pénétrante	—	face	Néant	Néant	idem

Il est parvenu à notre connaissance que deux personnes n'ayant pas suivi le traitement sont mortes de rage en Algérie en 1959.

XI. — *Autres renseignements ou données relatifs aux chiffres ci-dessus.*

D'après les renseignements envoyés par les médecins, des traitements ont été interrompus, 29 à cause de la bonne santé de l'animal mordeur mis en observation pendant 15 jours, et 7 par départ volontaire de la personne traitée.

XII. — *Mesures prises en vue de poursuivre l'observation des sujets traités.*

Aux termes des prescriptions réglementaires, dans chaque Commune l'Administrateur ou le Maire doit renseigner l'Institut Pasteur sur le sort des personnes traitées.

XIII. — *Accidents paralytiques.*

Aucun cas d'accidents paralytiques ne nous a été signalé.

b) SÉRO-VACCINATION

Le traitement par vaccin antirabique a été précédé, pour 7 personnes, par l'injection de sérum antirabique :

une avec 5 cc
quatre avec 10 cc
deux avec 20 cc.

(*) D'accord avec P. REMLINGER, nous considérons comme étant au passif de la méthode les décès survenus plus de 15 jours après la fin du traitement.

B. Vaccination antirabique des chiens avant morsure et des herbivores après morsure

En 1959, l'Institut Pasteur d'Algérie a délivré 898.500 cc de vaccin antirabique formolé à usage vétérinaire, quantité pouvant suffire à la vaccination ou à la revaccination de 29.900 chiens environ.

Le vaccin antirabique formolé consiste en une suspension à 7,1 % de matière cérébrale de chiens et d'ânes inoculés avec du virus fixe souche Tanger (à son 3.221e passage le 31 décembre 1959) dans de l'eau salée à 0,85 % et formolée à 0,4 %.

Posologie : 2 inoculations sous-cutanées à 3 semaines d'intervalle.

Doses à employer	*Première inoculation*	*Deuxième inoculation*
Chien pesant moins de 5 kg	10 cc	10 cc
— de 5 à 10 kg	15 cc	15 cc
	ou 10 cc	20 cc
— de 10 à 20 kg	20 cc	20 cc
— de 20 à 30 kg	25 cc	25 cc
	ou 20 cc	30 cc
— plus de 30 kg	30 cc	30 cc

Revaccination annuelle avec une dose.

Les 898.500 cc de vaccin ont été préparés en 9 lots. Pour chacun de ces lots, on a procédé à une épreuve d'innocuité sur lapin : 9 lapins ont reçu, par voie intracérébrale, 0 cc 2 de vaccin et sont restés, par la suite, en bonne santé pendant une observation de 3 mois.

On nous a signalé qu'au cours de l'année trois chiens sont morts de rage malgré la vaccination. Un seul de ces cas est à compter au passif de la méthode. Il s'agit d'un berger allemand de la gendarmerie, vacciné régulièrement contre la rage en 1957 au moyen de vaccin phéniqué (2 injections à 10 jours d'intervalle), en 1958 et en 1959 au moyen du vaccin formolé de l'Institut Pasteur d'Algérie. Le chien est mort de la rage 2 mois environ après l'injection annuelle de rappel de vaccin. Aucun renseignement ne nous est parvenu sur la contamination, qui est passé inaperçue. Au laboratoire, la présence de corps de Negri a été constatée, l'inoculation au lapin a été positive en 30 jours.

Les deux autres cas concernent :

Un chien militaire mort de la rage 6 mois et demi après sa vaccination au moyen de vaccin antirabique phéniqué. Aucun renseignement sur une contamination possible ne nous est parvenu. Des corps de Negri ont été trouvés au niveau de la corne d'Ammon.

Une chienne berger allemand, vaccinée depuis 6 mois environ, morte de la rage 70 jours après s'être battue avec un chien errant. Aucun prélèvement n'a permis de confirmer le diagnostic clinique.

QUATRIÈME PARTIE

STATION EXPÉRIMENTALE DU « MARAIS DES OULED MENDIL »

L'hiver de 1957-58 et le printemps de 1958 avaient été extrêmement pluvieux. Des flaques d'eau étaient restées jusqu'à une date assez avancée de l'année, en quelques endroits mal drainés au voisinage de la Station. Mais les anophèles n'existent plus, et il n'y a plus de réservoir de virus dans le domaine de la Station expérimentale (*). L'insalubrité de naguère est oubliée. L'administration communale de Birtouta a créé, sans inquiétudes, un village de recasement, Douar Chaïbia, à une centaine de mètres de notre ferme d'Haouch Touta, en un lieu où, en 1927, voyant s'édifier nos premières constructions, un vieux Boufarikois prophétisait, en des termes plus énergiques que ceux-ci : « Quelle imprudence ! Les gens qui viendront habiter ici vont mourir des fièvres ! ».

La parcelle de terrain d'un tiers d'hectare prélevée sur le secteur de Sidi Aïd, enclose de grillages et laissée à l'état de nature pour servir de témoin à l'œuvre d'assainissement et de mise en culture reste un exemple vivant de ce qu'était la terre abandonnée à elle-même, telle que les Français l'ont trouvée en 1830, et permet de mieux apprécier, par contraste, les services rendus par les colons, dont les plantations vertes ou dorées s'étendent à l'infini dans la plaine.

Un lot de terrain de 4.397 mètres carrés a été cédé par l'Institut Pasteur à la Commune de Birtouta, pour l'édifica-

(*) E. Collignon et M. Juillan. — Les indices endémiques palustres du personnel sédentaire de la Station expérimentale du Marais des Ouled Mendil et des voisins en 1959. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **37**, 1, mars, 1959, 53-54.

tion d'une Ecole primaire, dans le secteur de Sidi M'hamed, à la périphérie du domaine parfaitement assaini.

L'utilisation agricole du domaine gagné sur le marécage se poursuit dans des conditions aussi bonnes que le permet la situation du pays. La replantation de la vigne, qui avait été différée, va se faire pendant l'hiver 1959-1960. La culture des blés sélectionnés pour les semences est poursuivie. Le développement de la culture du maïs est étudiée. Il faut, en effet, nourrir un troupeau de vaches montbéliardes, nées dans notre étable et que les piroplasmoses épargnent, grâce à quelques précautions simples, nourrir aussi un troupeau de porcs « Large white » et un troupeau de moutons de la race de Tadmit, animaux élevés et entretenus dans des conditions d'isolement aussi strict que possible. Ils échappent ainsi aux contaminations naturelles par les maladies infectieuses ou parasitaires, et constituent des sujets indemnes pour les recherches de laboratoire et pour la préparation des vaccins et sérums (piroplasmoses, peste porcine, clavelée, notamment). De plus, les vaches laitières fournissent le lait nécessaire à la préparation des cultures et ferments lactiques si utiles pour le traitement des gastro-entérites.

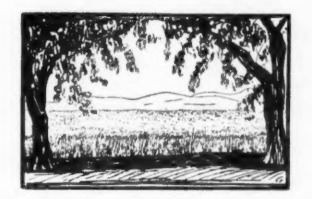


TABLEAU DES LABORATOIRES ET SERVICES

Services des recherches :

Microbiologie humaine.
Microbiologie animale.
Microbiologie végétale.
Parasitologie.
Entomologie médicale et agricole.
Exploration scientifique de l'Algérie et du Sahara.

Enseignement :

Conférences et Publications.
Laboratoire des stages.
Bibliothèque.
Enseignement par l'exemple à la Station expérimentale.

Services techniques :

1) Service de la rage.
Service du paludisme.
Service de la tuberculose.
Service du typhus.
Service des venins.
Service des piroplasmoses.
Service de la clavelée.
Service de la peste porcine.

2) Services des sérums, vaccins, ferments et virus.

3) Services des analyses microbiologiques et chimiques.

I. — **Alger.** Etablissement principal, quartier du Hamma, rue Docteur Laveran. — Annexe urbaine et Bureau de ville, 18, avenue Pasteur. — Annexe suburbaine à Kouba, à 3 km.

II. — **Plaine de la Mitidja** (Birtouta). Station expérimentale du « Marais des Ouled Mendil », à 25 km d'Alger.

III. — **Sahara.** Laboratoire saharien, à Biskra.

PERSONNEL en 1959

Directeur : Dr Edmond SERGENT.

Sous-Directeur : Dr L. PARROT.

Secrétaire Général : Dr A. CATANEI.

Chefs de Service (*) : Dr vét. L. BALOZET ; — Dr M. BÉGUET ; Dr J. CLASTRIER.

Chefs de Service adjoints (*) : Mme H. DUCROS-ROUGEBIEF, Dr ès sc. ; — Dr vét. J. POUL.

Chefs de laboratoire (*) : Dr M. JUILLAN ; — Dr vét. R. RAMPON ; — Dr G. SENEVET (cadre latéral).

Assistants (*) : Dr Vét. J. BARBESIER ; — Dr vét. M. RIOCHE.

Laborantines cheftaines (*) : Mme S. BRUCHON ; — Mme A. PONCET ; — Mlle L. PONS ; Mme M. PORRA.

Aides de laboratoires principaux (*) : M. L. BOURSIER : — M. A. TADDEI.

Bibliothécaires : Mlle M. SOHIER ; — Mlle Y. DUGAST, Lic. en droit ; — Mlle A.-M. BOUVRESSE, Lic. ès sc. nat.

Secrétariat : N.

Economat : M. N. ADARD.

Service des sérums et vaccins : Mme A. RAMPON-ROSSI, pharmacien.

(*) Par ordre alphabétique.

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGÉRIE

ARCHIVES DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGERIE

Avis aux Auteurs

Pour chaque article, les auteurs reçoivent 25 tirés à part. Ils sont priés de vouloir bien indiquer l'adresse à laquelle ces tirés à part devront être envoyés.

S'ils désirent des tirés à part supplémentaires, ils devront en faire la demande sur le manuscrit, et régler directement les frais de ces tirés supplémentaires à la Société « La Typo-Litho et Jules Carbonel réunies », 2, rue de Normandie, Alger.

Echanges, Abonnements

Pour les échanges, services et abonnements, s'adresser au Secretariat de l'Institut Pasteur, Alger, Algérie (compte-courant postal : Alger, 3312-09).

Prix de l'abonnement pour 1960

France et Union française .... 36 N. F.
Pays étrangers .... 48 N. F.

Prix du fascicule

France et Union française .... 9 N. F.
Pays étrangers .... 12 N. F.

Les fascicules des années antérieures à l'année en cours ne sont pas vendus séparément. Prix des tomes antérieurs à l'année en cours, pour tous pays : 60 N. F.

Edm. SERGENT, A. DONATIEN, L. PARROT et F. LESTOQUARD (*in memoriam*). — **Etudes sur les piroplasmoses bovines.** Un vol. in-16 de 816 pages, 325 illustrations. 1945.

Edmond SERGENT et Etienne SERGENT. — **Histoire d'un Marais algerien.** Un vol. in-8° raisin (15,5 × 24), avec 4 cartes hors-texte dont 2 en couleurs, 18 planches hors-texte et 288 figures, 1947.

Max VACHON. — **Etudes sur les scorpions.** Un vol. in-8° raisin. 482 pages, 697 figures, 1952.



